

## الفصل الأول

## نظور مفهوم البناء الذري

س1 / ما الذي جاءت به نظرية دالتون الذرية ؟

ج / أكدت هذه النظرية على ان المادة تتكون من دقائق صغيرة غير قابلة للانقسام تسمى بالذرات ومن خلال تجارب التفريغ الكهربائي وظاهرة النشاط الاشعاعي اثبت ان الذرات تتكون من دقائق أصغر تحمل شحنة كهربائية موجبة وسالبة متساوية العدد والذرة متعادلة الشحنة.

س2 / ماذا يعني مفهوم التفريغ الكهربائي ؟

ج / عملية امرار تيار كهربائي ذو جهد عال بين قطبين في أنبوبة مفرغة من الهواء وفيها غاز  $H_2$  تحت ضغط واطيء لتوليد أشعة الكاثود .

س3 / كيف تم اكتشاف الأشعة الكاثودية ؟

ج / أن الأشعة الكاثودية تمثل حزمة من أشعة كهربائية تنطلق من الكاثود المغطى بلوح معدني شق ضيق في انبوبة مفرغة مزودة بحاجز كاشف مغطى بكبريتيد الزنك ZnS حيث تتمثل الأشعة بشكل خط مضيء .

س4 / ماذا تمثل الأشعة الكاثودية وماهي خواصها ؟

ج / تمثل الأشعة الكاثودية الالكترن السالب الشحنة .

أما خواص الأشعة الكاثودية فهي :

- 1- تسير بخطوط مستقيمة من القطب السالب باتجاه الموجب .
- 2- تتكون من دقائق متناهية في الصغر وتسير بسرعه عاليه .
- 3- تتأثر بالمجال الكهربائي حيث تنجذب نحو القطب الموجب .
- 4- تتأثر بالمجال المغناطيسي .
- 5- تؤين الوسط الذي تمر فيه .

س5 / ماهي أشعة القناة وما خصائصها؟ وكيف اكتشفت؟

ج / أشعة القناة تسمى بالاشعة الموجبة وتمثل البروتون في الذرة وهي أشعة ملونة تنفذ خلف الكاثود في أنبوبة جولد أشتاين متكونة من أيونات الغاز الموجبة سميت فيما بعد بالبروتونات .

أما كيف تم اكتشاف هذه الأشعة؟

فقد استخدمت أنبوبة جولد شتاين للتفريغ الكهربائي حيث ان الكاثود يمثل قطعة معدنية بها ثقب وعند أمرار التيار الكهربائي يتكون خط مضيء ينفذ من خلال الثقب خلف الكاثود ناتجة من اصطدام الإلكترونات بذرات الغاز في الأنبوبة حيث تؤينها الى أيونات موجبة تتجه نحو الكاثود.

أما خصائص هذه الأشعة هي:

1. شحنتها موجبة فتجذب نحو القطب السالب .
2. ذات كتلة وسرعة مما يدل أنها دقائق مادية وهي أثقل من الإلكترونات وتختلف باختلاف الغاز الموجود في انبوبة التفريغ الكهربائي .
3. تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي.

س6 / ما الذي قام به العالم تومسون من تجربة وما الذي أراد من إجراء تلك التجربة ؟

قام العالم تومسون باستخدام انبوبة ox الأشعة الكاثودية حيث وجد أن تلك الأشعة تنحرف عن مسارها المستقيم عند تسليط مجال كهربائي ولكنها تعود إلى مسارها الأصلي عند تسليط مجال مغناطيسي مساوي له في الشدة ومن خلال معرفة شدة المجالين الكهربائي والمغناطيسي أمكن حساب نسبة شحنة الإلكترون الى كتلته وان هذه النسبة ثابتة . تساوي  $1.76 \times 10^{11}$  كولم / كغم

س7 / كيف استطاع ميليكان في تجربته قياس شحنة الإلكترون؟

ج / قام العالم ميليكان بوضع قطيرات صغيرة من الزيت مشحونة بشحنة سالبة بين قطبين كهربائيين وعند استقرار قطرة الزيت من خلال تأثير الجذب للوح الموجب للأعلى وقوة الجذب الأرضي للأسفل ومن خلال معرفة نصف القطر والكثافة وشدة المجال الكهربائي تمكن ميليكان من حساب الشحنة وجدها :

$$1.6 \times 10^{-19} \text{ كولوم}$$

شحنة الإلكترون (مليكان)

$$\text{كتلة الإلكترون} = \text{نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته (تومسون)} \\ = \frac{1.6 \times 10^{-19} \text{ (كولم)}}{1.76 \times 10^{11} \text{ (C/kg)}} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ كيلوغرام}$$

س8 / كيف تم اكتشاف النواة حسب تجربة رذرفورد؟

ج / قام العالم رذرفورد بقصف شرائح دقيقة من المعدن بدقائق ألفا حيث أن معظم دقائق ألفا تسير بخطوط مستقيمة وتخرق الشريحة والعدد القليل من دقائق ألفا انحرف عن مساره .



وبذلك أستنتج رذرفورد:

1. أن للذرة نواة تتمركز فيها شحنتها الموجبه.
2. ان لها كتلة تشغل النواة حيزاً صغيراً جداً من الحجم الكلي للذرة.
3. معظم حجمها فراغ تشغله الالكترونات.

س9/ من الذي اكتشف النيوترون وكيف توصل لذلك؟

ج/ العالم شادويك ( Shadwik ) هو الذي اكتشف النيوترون حيث قام بقذف شريحة رقيقة من البريليوم بدقائق الفا فظهرت أشعة تشبه أشعة كاما ذات طاقة عالية جداً وأطلق عليها النيوترونات حيث تكون شحنتها متعادلة وكتلتها مساوية لكتلة البروتون .

س10/ ماذا تعني الرموز ( A ) و ( Z ) ؟

ج/ يمثل ( A ) عدد الكتلة الذي يساوي مجموع عدد البروتونات ( P ) والنيوترونات ( n ) في نواة أي عنصر. أما ( Z ) فيعني العدد الذري والذي يمثل عدد ( P ) البروتونات في نواة الذرة والذي يعادل الالكترونات السالبة خارج النواة .

س11/ كيف فسّر الترتيب الالكتروني حسب نموذج رذرفورد؟

ج/ أن العالم رذرفورد أهمل التجاذب الحاصل بين الالكترونات والنواة الموجبه حيث يتخذ مساراً حلزونياً حتى يسقط داخل النواة حيث يعطي طاقة بشكل طيف مستمر وهذا لا يحدث لأن الذرات مستقرة في بنائها الذري والطيف المنبعث طيفاً خطياً يميز كل ذرة من الذرات.

س12/ ما المقصود بالأشعاع الكهرومغناطيسي؟

ج/ هو صورة من صور الطاقة الكهرومغناطيسية ذو طبيعة موجية تتميز هذه الموجة بأن لها تردد يربط بين السرعة وطول الموجة.

سرعة الضوء : C

$3 \times 10^8 \text{ m/S}$

( نيو ) تردد الموجه :  $\nu$

عدد الموجات في الثانية  $\frac{1}{s}$

( لامدا ) طول الموجه :  $\lambda$

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصراً

موبايل / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١

س13/ ماذا تعني نظرية الكم؟ ومن الذي تناولها؟

ج/ أن العالم ماكس بلانك هو الذي أستطاع أن يتوصل أن الأشعة الكهرومغناطيسية تمثل حزمة من مجموعة طاقات صغيرة سماها بالكمات حيث أن الأجسام الساخنة تنبعث الطاقة منها بكميات محددة تدعى بالكمات ويتوقف مقدارها على تردد الإشعاع

س14/ ما المقصود بالكمات (الكوانتم)؟

ج/ وهي الكمية الأدنى من الطاقة والتي يمكن أن يفقدها أو يكتسبها الجسم على شكل دفقات أو دفعات من الطاقة.

ل. الطاقة / E

ثابت بلانك / h

$$E = h \nu$$

$$6.63 \times 10^{-34} \text{ J.S}$$

س15/ ماذا نعني بالفوتون؟

ج/ الفوتون هو جسيم من أشعاع كهرومغناطيسي كتلته تساوي صفر ولكنه يحمل كمأ من الطاقة تعتمد على تردد الموجة الكهرومغناطيسية.

س16/ مالذي عمله العالم انشتاين لتوسيع نظرية بلانك؟

ج/ ان ظاهرة التأثير الكهروضوئي التي تعد انبعاث الالكترونات من فلز عندما يوجه اليه الضوء لاحظ ان انبعاث الالكترون يعتمد على تردد الضوء أي على طاقته او كلما ازدادت طاقة الاشعاع أي تردده الساقط يزداد عدد الالكترونات المنبعثة وتزداد الطاقة يحملها الالكترون وهذا التطبيق لنظرية بلانك أثبت أن للأشعاعات الكهرومغناطيسية طبيعة دقاتية إضافة الى صفتها الموجية.

س17/ مالفرق بين الطيف المستمر والطيف الخطي؟

الطيف الخطي	الطيف المستمر
هو الطيف الناتج من تسخين ذرات العناصر في أنبوبة تفريغ كهربائي حيث ينبعث من العنصر المتوهج طيفاً يتكون من عدد قليل من خطوط الضوء تفصلها مسافات معتمة .	هو الطيف الناتج من تحلل ضوء الشمس الى الوانه الأساسية بدءاً من البنفسجي وانتهاء بالأحمر وسمي بالمستمر لعدم وجود مقاطعة منفصلة بين الالوان .

س18/ كيف تم تفسير طيف الانبعاث الخطي للهيدروجين؟



ج / عندما يمتص الالكترون كمية من الطاقة فإنه ينتقل من مستوى مستقر فيه الطاقة أعلى وتكون الذرة في حالة أستثارة وعندما يعود الالكترون الى مستوى طاقته المستقر فإنه يفقد ما اكتسبه من طاقة مساوية للفرق بين مستوى الطاقة التي انتقل بينهما.

س19 / ماهي الفرضيات التي جاءت بها نظرية بور لذرة الهيدروجين؟

ج / أفترض العالم بور ان الالكترونات تدور في مدارات ذات حجم ثابت وطاقة ثابتة مستعينا بنظرية بلانك ونظرية الكم وتوصل:

1. يدور الالكترون في مدار ثابت ولايشع طاقة عند دورانه.
2. تنبعث الطاقة عن الذرة في حالة واحده وهي انتقال الالكترون من مدار محدد إلى مدار آخر ذي طاقة أقل.

س20 / ما السبب في فشل نظرية بور؟

ج / أثبت نظرية بور جدواها على بنية ذرة الهيدروجين ولكنها فشلت في تفسير الاطياف الذرية للعناصر الأخرى حيث مستويات الطاقة للاكترونات في هذه الذرات أكثر تعقيداً .

س21 / أثبت بمعادلات أن للالكترون طبيعة موجيه ودقائقيه ؟

ج / أقترح دي برولي احتمال وجود طبيعة ثنائية ( موجيه ودقائقيه ) للالكترون وأعتمد على:

(1) \_\_\_\_\_  $E = mc^2$  معادلة انشتاين

(2) \_\_\_\_\_  $E = h \nu$  معادلة بلانك

وبما أنه  $E = E$  إذن المعادلتين متساويتين

(3) \_\_\_\_\_  $h \nu = mc^2$

(3) وبما أن  $\nu = \frac{c}{\lambda}$  تعوض في معادلة

(4) \_\_\_\_\_  $mc^2 = \frac{hc}{\lambda}$

(5) \_\_\_\_\_  $mc = \frac{h}{\lambda}$

(6) \_\_\_\_\_  $\lambda = \frac{h}{mc}$

(7) حيث  $P = mc$   $\lambda = \frac{h}{p}$  وبما أن

س22 / ما المقصود بالميكانيكا الموجية؟ أو ميكانيكا الكم؟

ج / قام العالم شرودنجر باستخدام الرياضيات لدراسة ذرة الهيدروجين حيث افترض سلسلة من الامواج تتحرك ضمن المدار الثابت وان محيط هذا المدار يجب ان يساوي عدداً مضاعفاً بسيطاً لطول موجة الالكترون. وقد تم تفسير حركة الالكترون حسب مفهوم الميكانيكا الموجية وأطلق عليه اسم اوربتال وهذا يعتمد على الطاقة الكلية واحداثيات موقعة (  $Z, y, x$  )

س23 / ماذا يعني مفهوم اللادقة؟

ج / مبدأ اللادقة ينص على انه لا يمكن تحديد موقع وزخم جسيم بدقة في الوقت ذاته لأنه اذا تمكنا من قياس أحدهما بدقة زاد عدم اليقين في دقة قياس الآخر.

س24 / ماذا نعني بالمصطلحات الآتية؟

1. أعداد الكم
2. عدد الكم الرئيسي
3. عدد الكم الثانوي (الزخم الزاوي)
4. عدد الكم المغناطيسي
5. عدد الكم المغزلي

- ج / 1. أعداد الكم : وهي اعداد بواسطتها يتم الترتيب الالكتروني وبها نعرف مستويات الطاقة في الذرة
2. عدد الكم الرئيسي : ويرمز له (  $n$  ) ويمثل المسافة التي تفصل بين الإلكترون وبعده عن النواة ويأخذ (  $n$  ) الأعداد الصحيحة 1, 2, 3, 4, ....
3. عدد الكم الثانوي : ويسمى بالزخم الزاوي ويرمز له (  $l$  ) حيث يحدد شكل السحابة الالكترونية التي يحتمل وجود الالكترون فيها والتي تنتج من حركة الالكترون حول النواة وان لكل مستوى طاقة رئيسي (  $n$  ) يكون واحد أو اكثر من المستويات الثانوية (  $l$  ) يكون (  $n-1$  ) :

4	3	2	1	N
3	2	1	0	L
f	d	P	S	مستوى ثانوي

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصراً  
موبايل / 07901753461 / 07805030942



4. عدد الكم المغناطيسي : ويرمز له mL حيث يحدد في أي اوربتال يحتمل وجود الالكترون فيه.

عدد الاوربتالات	MI	رمزه	L	n
1	0	1s	0	1
1	0	2s	0	2
3	+1,0,-1	2p	1	2
1	0	3s	0	3
3	+1,0,-1	3p	1	3
5	+2,+1,0,-1,-2	3d	2	3
1	0	4s	0	4
3	+1,0,-1	4p	1	4
5	+2,+1,0,-1,-2	4d	2	4
7	+3,+2,+1,0,-1,-2,-3	4f	3	4

5. عدد الكم المغزلي : ويرمز له  $m_s$  حيث يحدد هذا العدد حركة دوران الالكترون باتجاه عقرب الساعة 1 وياخذ القيمة  $+\frac{1}{2}$  أو باتجاه معاكس لحركة عقرب الساعة  $-\frac{1}{2}$  وياخذ القيمة  $-\frac{1}{2}$

س25 / ماذا نعني بمبدأ الاستثناء لباولي ؟

ج / لا يمكن لإلكترونين في نفس الذرة أن يكون لهما نفس القيم لكل أعداد الكم الأربعة

س26 / وضح تجربة أوتوسترون وبين أهميتها ؟

ج / قام العالم أوتوسترون بامرار حزمة من ذرات الفضة المتعادلة بين قطبين مغناطيسيين فوجد أن الحزمة تنفلق الى حزمتين منفصلتين وبذلك أصبح كل الكترون بسلك مغناطيس دقيق .

نتج عن الدوران المغزلي للشحنة ويتم دوران مغزلي متضادين وتكون حركة دوران الالكترونين محصورة في اتجاهين فقط لهما  $(+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$  وأهمية التجربة :

1. عدد الكم الرئيسي n يمثل ترتيب الالكترونات

2. عدد الكم الثانوي l يمثل نوع الاوربتال

3. عدد الكم المغناطيسي  $m_l$  يمثل أي أوربتال

4. عدد الكم المغزلي  $m_s$  يمثل اتجاه الدوران

س27 / ماذا نعني بقاعدة (هُند) Hund's ؟

ج/ لا يحدث ازدواج بين الكترينين في مستوى الطاقة الثانوي إلا بعد أن تشغل أوربتالاته فرادا أولاً.

س28 / كيف نكتب الترتيب الالكتروني ؟

ج/ يجب ان نعرف قبل كتابة الترتيب الالكتروني للذرات :

1. معرفة العدد الذري حيث أن عدد الالكترونات = العدد الذري

2. نبدأ بمليء الاوربتالات بالالكترونات من أقل طاقة الى الأكثر طاقة وكما يلي :

$(1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6, 7s^2, 5f^{14}, 6d^{10})$

3. يمكن اتباع الطريقة الاتية في الترتيب اعتماداً على الاعداد الذرية لبعض العناصر النبيلة

أركون  $[Ar]_{18} 4s^2 3d^{10} 4p^6 \dots\dots\dots$

كربتون  $[kr]_{36} 5s^2 4d^{10} 5p^6 \dots\dots\dots$

زينون  $[xe]_{54} 4f^{14} 6s^2 5d^{10} 6p^6 \dots\dots\dots$

4. إذا كانت d تحوي على (4) الكترونات يرفع لها إلكترون من s فتصبح نصف مشبعه (5) وإذا كانت d

تحوي على (9) الكترونات يرفع لها إلكترون من s فتصبح مشبعه (10) .

س29 / اكتب الترتيب الالكتروني لكل من :

$_{18}Ar$  ,  $_{20}Ca$  ,  $_{30}Zn$  ,  $_{29}Cu$  ,  $_{24}Cr$  ,  $_{47}Ag$

$_{18}Ar$  ,  $1s^2$  ,  $2s^2$  .  $2p^6$  ,  $3s^2$  .  $3p^6$

$_{20}Ca$  ,  $1s^2$  .  $2s^2$  ,  $2p^6$  ,  $3s^2$  ,  $3p^6$  ,  $4s^2$

$[Ar^{18}] 4s^2$

ويمكن ان تكتب

$_{30}Zn 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}$

$[Ar]_{18} 4s^2, 3d^{10}$

ويمكن ان تكتب

$_{29}Cu [Ar]_{18} 4s^2 3d^9 \longrightarrow [Ar]_{18} 4s^1 3d^{10}$

$_{24}Cr [Ar]_{18} 4s^2 3d^4 \longrightarrow [Ar]_{18} 4s^1 3d^5$



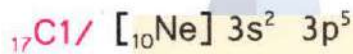


مثال / بين قيم اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير للذرات الآتية :



n	l	ml	ms
2	0	0	$+\frac{1}{2}$

باتجاه عقرب الساعة  $2 = n \therefore$   $0 = l$  لانه اوربتال  $0 = ml$  و  $0 = ml$  و  $+\frac{1}{2} = ms$   $\square$   $\square$   $\square$   $\square$



n	l	ml	ms
3	1	0	$-\frac{1}{2}$

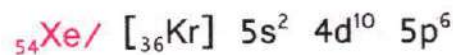
+1	0	-1
1↓	1↓	1

2+	1+	0	1-	2-
1	1	1		



n	l	ml	ms
3	2	0	$+\frac{1}{2}$

+1	0	-1
1↓	1↓	1↓

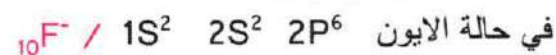


n	l	ml	ms
5	1	1-	$-\frac{1}{2}$

مثال / اكتب اعداد الكم الاربعة الاخيرة للايونات الآتية :



+1	0	-1
1↓	1↓	1



n	l	ml	ms
2	1	-1	$-\frac{1}{2}$

+1	0	-1
1↓	1↓	1↓

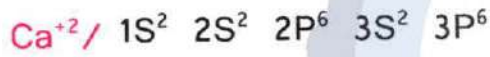
ملاحظة //

1- اذا كانت شحنة موجبة فتطرح الشحنة من العدد الذري .

2- اذا كانت شحنة سالبة فتضاف الى العدد الذري

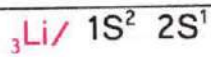


+1	0	-1
1↓	1↓	1↓



n	l	ml	ms
3	1	-1	$-\frac{1}{2}$

مثال / قارن بين اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير



0
1

n	l	ml	ms
2	0	0	$+\frac{1}{2}$



0
1

n	l	ml	ms
3	0	0	$+\frac{1}{2}$

مثال / اذا كانت للالكترون الاخير لذرة عنصر ما اعداد الكم الاربعة :

n	l	ml	ms
3	2	1	$-\frac{1}{2}$

فما العدد الذري للعنصر؟ بما انه  $n = 3$  يعني ذلك المستوى الثالث 4 ، و  $l = 2$  يعني اوربتال 7d

2+	1+	0	1-	2-
1↓	1↓	1	1	1

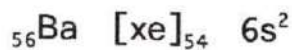
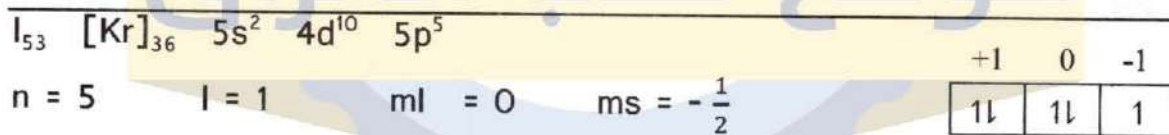
و  $ms = -\frac{1}{2}$  يعني الكترونين في نفس الاوربتال ، فالعدد الذري = 27مثال ( 8- ) اكتب الترتيب الالكتروني لذرة  $({}_{25}\text{Mn})$  ثم اكتب اعداد الكم الاربعة للالكترونات المستوى الثانوي الاخير لها .



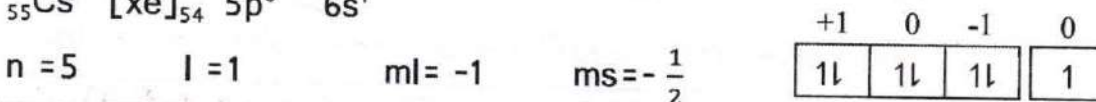
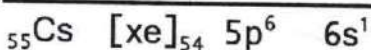
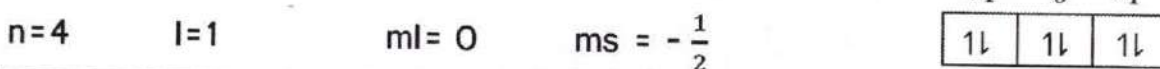
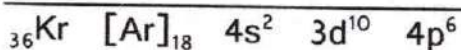
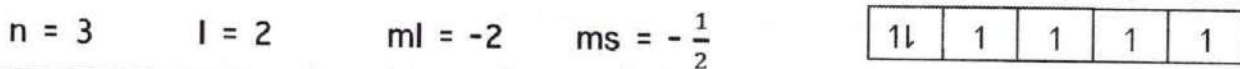
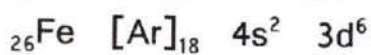


الالكترونون	n	l	ml	Ms
الاول	3	2	+2	$+\frac{1}{2}$
الثاني	3	2	+1	$+\frac{1}{2}$
الثالث	3	2	0	$+\frac{1}{2}$
الرابع	3	2	-1	$+\frac{1}{2}$
الخامس	3	2	-2	$+\frac{1}{2}$

س30 / تمرين (9-1) عين قيم اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير لكل من الذرات الاتية :



س31 / تمرين (10-1) : اكتب اعداد الكم الاربعة للالكترون ما قبل الاخير لكل من الذرات الاتية :



س32 / تمرين (11-1) اكتب الترتيب الالكتروني للايونات الاتية  ${}^3\text{Li}^+$  ,  ${}^8\text{O}^-$

${}^3\text{Li}^+ = 1s^2$	$n = 1$	$l = 0$	$ml = 0$	$ms = -\frac{1}{2}$
${}^8\text{O}^- = 1s^2 2s^2 2p^6$	$n = 2$	$l = 1$	$ml = -1$	$ms = -\frac{1}{2}$

س33 / تمرين (12-1) قارن بين اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير من ذرتي عنصري  ${}^{13}\text{Al}$  ,  ${}^{14}\text{Si}$

${}^{13}\text{Al} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	$n = 3$	$l = 1$	$ml = +1$	$ms = +\frac{1}{2}$	<table border="1"><tr><td>+1</td><td>0</td><td>-1</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr></table>	+1	0	-1	1		
+1	0	-1									
1											
${}^{14}\text{Si} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	$n = 3$	$l = 1$	$ml = 0$	$ms = +\frac{1}{2}$	<table border="1"><tr><td>+1</td><td>0</td><td>-1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr></table>	+1	0	-1	1	1	
+1	0	-1									
1	1										

س34 / تمرين (13-1) اذا كانت للالكترون الاخير لذرة عنصرها اعداد الكم الاربعة الاتية :

$$ms = -\frac{1}{2}, ml = 0, l = 1, n = 4$$

اكتب الترتيب الالكتروني لهذ الذرة وما العدد الذري لها

المستوى الرئيسي الرابع  $n = 4$   
 يقع الالكترون في الاوربتال الذي فيه  $ml = 0$  قيمة  
 الالكترون الثاني في الاوربتال  $ms = -\frac{1}{2}$   
 المستوى الثانوي  $p$   $l = 1$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$	<table border="1"><tr><td>+1</td><td>0</td><td>-1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	+1	0	-1	1	1	1	35 = العدد الذري
+1	0	-1						
1	1	1						

س35 / تمرين (14-1) اكتب الترتيب الالكتروني  ${}^5\text{B}$  ثم اكتب اعداد الكم الاربعة لجميع الالكترونات فيها ؟



الالكترون	$n$	$l$	$ml$	$ms$
الاول	1	0	0	$+\frac{1}{2}$
الثاني	1	0	0	$-\frac{1}{2}$
الثالث	2	0	0	$+\frac{1}{2}$
الرابع	2	0	0	$-\frac{1}{2}$
الخامس	2	1	+1	$+\frac{1}{2}$



## حلول أسئلة الفصل الأول

س1-1 / صف نموذج لانبوبة التفريغ الكهربائي مع الرسم وشرح اكتشاف الالكترتون؟

ج / أنبوبة التفريغ الكهربائي : أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء تحتوي على غاز الهيدروجين تحت ضغط منخفض ومزودة بحاجز كاشف مغطى بمادة كبريتيد الخارصين وقرب الكاثود لوح معدني به شق ضيق، وترتبط الأنبوبة بمصدر عال للتيار الكهربائي. عند إمرار التيار الكهربائي نلاحظ ظهور خط مضيء على الحاجز تفسر أن هناك أشعة كهربائية تنبثق من الكاثود يوقف اللوح المعدني أغلبها ولكن الشق الضيق الموجود في اللوح يسمح بمرور قسم من هذه الأشعة، نلاحظ أن هذه الأشعة تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي أي لها شحنة وإن نوع هذه الشحنة هو سالبة ولهذه الأشعة كتلة أيضاً سميت فيما بعد الدقائق المكونة للأشعة بالالكترونات.



س1-2 / ماهي خواص أشعة القناة؟

ج /

1. تنجذب نحو القطب السالب مما يؤكد أن لها شحنة موجبة.
2. لها كتلة وسرعة وكتلتها أثقل من كتلة الالكترتون وتعتمد على نوع الغاز الموجود في أنبوبة التفريغ.
3. تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي.

س1-3 / ماذا تعني الرموز (A, Z)؟

ج / Z يمثل قيمة العدد الذري للعنصر وهو لذلك يمثل عدد البروتونات في نواة الذرة.

A يمثل عدد الكتلة للعنصر ويساوي مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة العنصر.

س1-4 / اشرح ظاهرة التأثير الكهروضوئي وبين تفسير اينشتاين لهذه الظاهرة وماذا أضفى هذا التفسير؟

ج / ظاهرة التأثير الكهروضوئي : هي ظاهرة انبعاث الالكترونات من على سطح فلز عندما يوجّه اليه ضوء وتعتمد عملية الانبعاث على تردد الضوء المسلط وتبدأ عملية الانبعاث بتردد معين لكل فلز، أما إذا كان تردد الضوء المسلط أقل من هذا التردد المعين فلا يحدث عملية الانبعاث ولكن إذا تجاوز تردد الإشعاع القيمة الدنيا للانبعاث لا تزداد عدد الالكترونات المنبعثة ولكن هنا تزداد الطاقة التي يحملها الالكترون المنبعث. أضفى تفسير انشتاين لهذه الظاهرة أن للضوء صفةً دقائقية الى جانب الصفة الموجية له.

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصراً

موبايل / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١

س-1/5 / ماذا يحدث للإلكترون عند اكتسابه طاقة؟

ج / عند اكتساب الإلكترون طاقة فإنه يصبح مُثار فينتقل إلى مستوى آخر من الطاقة. طاقة هذا المستوى تكون أعلى من طاقة المستوى الذي كان به.

س-1/6 / ما أهمية تعرض أنبوبة التفريغ الكهربائي للمجالين المغناطيسي والكهربائي عند دراسة خواص الإلكترونات والبروتونات؟

ج / وذلك لمعرفة هل إن هذه الجسيمات مشحونة أم لا. وكذلك لمعرفة نوع الشحنة التي يحملها كل جسيم وذلك من خلال ملاحظة اتجاه انجذابها، فإذا انجذبت للقطب السالب تكون شحنتها موجبة أما إذا انجذبت للقطب الموجب فتكون شحنتها سالبة.

س-1/7 / تكلم عن تجربة ميليكان وما أهمية ماتوصل اليه؟

ج / قام ميليكان بدراسة سلوك قطيرات من الزيت مشحونة بشحنة سالبة عند وجودها بين قطبين كهربائيين، القطب الأعلى موجب يحاول جذب هذه القطيرات بعكس قوة جذب الأرض لها، وعند استقرار القطيرات في حالة السكون بين القطبين ومن معرفة نصف قطرها وكثافتها وشدة المجال الكهربائي تمكّن ميليكان من حساب شحنة القطيرة فوجدتها تساوي  $1.6 \times 10^{-19}$  كولوم أو إحدى مضاعفاتها البسيطة وبذلك نعتبر أن شحنة الإلكترون تساوي  $1.6 \times 10^{-19}$  كولوم.

إن أهمية اكتشافه هذا هو لأنه من خلال معرفة شحنة الإلكترون استطاع إيجاد كتلة الإلكترون بالتعويض عنها في العلاقة التي وضعها ثومسن بين شحنة وكتلة الإلكترون.

س-1/8 / كيف اكتشف رذر فورد نواة الذرة وما العلاقة بين حجم الذرة ونواتها؟

ج / عرض رذر فورد شريحة رقيقة من المعدن إلى دقائق ألفا فوجد أن 99% من دقائق ألفا قد نفذت من خلال شريحة المعدن على هيئة خط مستقيم كما هو متوقع ولكن بعضها قد انحرفت وقسم قليل انعكس على طول مسارها. إن الدقائق التي انحرفت أو انعكست جعلت رذر فورد يتساءل عن السبب حيث أن نموذج ثومسن لا يستطيع تفسير ذلك ونتيجة لذلك فسّر رذر فورد أن الشحنة الموجبة والكتلة في شريحة الفلز متركزة في منطقة صغيرة جداً في الذرة سماها بالنواة. وقد أوضحت النتائج العملية أن العلاقة بين حجم الذرة ونواتها أن حجم الذرة أكبر من حجم النواة بنحو 100000 مرة.

س-1/9 / بين الاختلاف بين :

- أ- نموذج رذرفور وتومسون حول البناء الذري
- ب- نموذج رذرفور وبور حول البناء الذري
- ج- أشكال المستويات الرئيسية عند بور ونظرية الكم
- د- طيف الانبعاث الخطي والمستمر



/ج

أ- نموذج ثومسن : الذرة عبارة عن كرة موجبة تحتوي على الالكترونات سالبة الشحنة. نموذج رذرفورد الذرة تحتوي على بروتونات موجودة في منطقة النواة لذا شحنة النواة موجبة وتدور الالكترونات حولها ضمن مدارات.

ب- نموذج رذرفورد : الالكترونات تتحرك في مدارات حول النواة بسرعة ثابتة وبمسار منحنى وهذا يعني أن الالكترونات يتحركها هذا كدقيقة مشحونة سوف تفقد طاقة على صورة أشعة كهرومغناطيسية وهذا يؤدي الى تباطؤ سرعة الالكترون وبالتالي انهيار التصور حول البناء الذري هذا.

نموذج بور : الالكترونات تتحرك ضمن مدارات ذات حجم ثابت وطاقة ثابتة والالكترون لا يشع طاقة نتيجة لدورانه هذا، وانبعثت الطاقة لا يتم الا عند انتقال الالكترون من مدار أعلى طاقة الى أقل طاقة.

ج- المستويات الرئيسية عند بور مدارات ذات أنصاف أقطار محددة ويزداد نصف قطر المدار كلما ابتعد عن النواة ولكل مدار طاقة تقل طاقته كلما ابتعد عن النواة.

المستويات الرئيسية عند نظرية الكم أن المدار عبارة عن سلسلة من الأمواج ومحيط المدار يجب أن يساوي عدداً مضاعفاً بسيطاً لطول موجة الالكترون.

د- الطيف المستمر : مجموعة من الألوان تبدأ من اللون البنفسجي وتنتهي بالأحمر ولا توجد مناطق منفصلة بين لون وآخر.

الطيف الخطي : هو الطيف الناتج من انبعثات إشعاع ناتج من ذرات العنصر المتوهج ويتكون من عدد قليل من خطوط الضوء تفصلها مسافات معتمدة كبيرة نسبياً.

س1- 10 / اشتق العلاقة الرياضية  $\lambda = \frac{h}{p}$  استناداً الى معادلتى بلانك واينشتاين؟

ج / ذكرنا أن الالكترون دقيقة ذات كتلة محددة وشحنة كهربائية سالبة وأن للضوء طبيعة المادة، إضافة الى طبيعته الموجية، اقترح دي برولي (De Broley) في عام 1924 احتمال وجود الطبيعة الثنائية في حالة الدقائق أيضاً وقد اعتمد في ذلك على ما وصل اليه أينشتاين وبلانك.

(1) معادلة أينشتاين  $E = mc^2$  .....

(2) معادلة بلانك  $E = hv$  .....

بما أن المعادلتين (1) و (2) متساويتان

(3)  $hv = mc^2$  .....

وحيث أن  $v = \frac{c}{\lambda}$  وبتعويضها في معادلة رقم (3)

(4)  $mc^2 = h \frac{c}{\lambda}$  .....

وبحذف قيمة  $c$  واحدة من الطرفين في المعادلة السابقة تصبح المعادلة:

$$(5) \dots \dots \dots mc = \frac{h}{\lambda}$$

وبترتيب المعادلة (5)

$$(6) \dots \dots \dots \lambda = \frac{h}{mc}$$

وبما أن الزخم  $mc = p$

تصبح المعادلة النهائية كالآتي :

$$(7) \dots \dots \dots \lambda = \frac{h}{p}$$

س1-11/ مالفرق بين المستوى الثانوي والاوربتال وماعدد الاوربتالات في المستويات الرئيسية الاربعة الاولى؟

ج/ المستوى الثانوي : هو الذي يحدد شكل السحابة الالكترونية التي يحتمل وجود الالكترون فيها وهناك عدة مستويات ثانوية تحتوي على مجموعة مختلفة من الأوربتالات .

الأوربيتال : هو الحيز الذي يُحتمل وجود الالكترون فيه وهذا الحيز يعتمد على الطاقة الكلية وعلى طاقته الكامنة واحداثيات موضعه  $(x, y, z)$ .

المستوى الرئيسي الأول يحتوي على أوربيتال واحد.

المستوى الثاني يحتوي على أربعة أوربيتالات.

المستوى الثالث يحتوي على تسعة أوربيتالات.

المستوى الرابع يحتوي ستة عشر أوربيتال.

س1-12/ ما المقصود بتردد الموجه؟ وماوحدات التردد ثم أذكر العلاقة الرياضية بين التردد والطول الموجي؟

ج/ تردد الموجه : عدد الأمواج المنتظمة والكاملة التي تتكرر في الثانية عندما يمر الإشعاع بنقطة محددة في

الفضاء ويُعبّر عنه بعدد الدورات في الثانية الواحدة  $c/s$  والتي يُصطلح على تسميتها بالهيرتز. والعلاقة بين

الطول الموجي والتردد عكسية فاذا كان طول الموجه قصيراً كان ترددها عالياً كما أن العكس صحيح.

$$\cdot v = \frac{c}{\lambda}$$

**اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصراً**

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢



س / 1-13 : اشرح تجربة أوسترون وبين اهميتها ؟

ج / أمررت حزمة من ذرات الفضة المتعادلة (الناتجة من تبخير الفضة) بين قطبين مغناطيسيين وقد وجد

أن الحزمة تنفلق الى حزمتين منفصلتين أي أن نصف الذرات تنحرف في اتجاه معين وينحرف الباقي بالاتجاه المقابل، ولتفسير هذه المشاهدة يُعتبر أن كل الكترون يسلك سلوك مغناطيس دقيق ويمكن التفسير بأن هذه المغناطيسية تنتج من الدوران المغزلي للشحنة السالبة وذلك لأنه من المعروف أن الدوران المغزلي لأي شحنة يولد مجالاً مغناطيسياً وأنه يوجد اتجاهان للدوران المغزلي متضادان لذا نتوقع أن يجذب كل الكترون الآخر ولكن الذي يبطل عمل هذا التجاذب بين الكتروني الأوربيتال الواحد هو تنافر شحنتيهما.

وبما أن حركة دوران الالكترونين محصورة في اتجاهين فقط فان هناك قيمتين لعدد الكم المغزلي  $m_s$

وهما  $+1/2$  و  $-1/2$  .

إن أهمية تجربة أوتوسترون تتمثل في أنها استطاعت أن تفسر سبب عدم تنافر الالكترونات بالرغم من أن شحنتها متشابهة وكذلك تمكن من معرفة قيمة عدد الكم المغزلي  $m_s$  للالكترونين الموجودين في الأوربيتال

فالذي يدور باتجاه عقرب الساعة قيمته  $+1/2$  والذي يدور عكس اتجاه عقرب الساعة قيمته  $-1/2$  .

س-14/ ماذا تفترض نظرية الكم ؟

ج /

أن الأجسام الساخنة تبعث طاقة بكميات صغيرة تدعى كمات أو الكم وتمثل الكمية الأدنى من الطاقة التي يمكن أن يفقدها أو يكتسبها جسم معين ولا تتم عملية فقد الطاقة أو اكتسابها على نحو مستمر وإنما بشكل دفعات أو دفعات من الطاقة وكمية الطاقة الكلية التي فقدت أو اكتسبت هي مضاعف صحيح لهذا الكم من الطاقة ومقدار الكم يعتمد على تردد الإشعاع . ويمكن حسابها من العلاقة : الطاقة تساوي  $E = hv$  حيث  $h$  يمثل ثابت بلانك

س / 1-15 : علل الآتي :

أ - عدم تنافر الالكترونين الموجودين في نفس الأوربيتال .

ب - تعتبر تجربة مليكان مكملة لتجربة تومسون .

ج - يتسع الغلاف الثانوي S لالكترونين فقط . اما المستوى الثانوي P فيتسع لسته الكترونات فقط .

د - لا يمكن تعيين موقع وزخم الالكترون في الذرة بدقة عالية في آن واحد .

هـ - امتلاء المستوى الثانوي 3P بالالكترونات بعد المستوى الثاني 3S .

و - جذب النواة على الالكترون الاقرب اليها أشد .

ج /

أ - يسلك الالكترون سلوك مغناطيس دقيق حيث ينتج من الدوران المغزلي للالكترون مجال مغناطيسي، ونظراً لأن الحركة المغزلية للالكترونين الموجودين في نفس الأوربيتال تكون متضادة لذلك ينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان يحاول كل الكترون جذب الالكترون الآخر لكن الذي يبطل عمل هذا التجاذب هو التنافر في شحنتي الالكترونين.

- ب- استطاع ثومسن ايجاد نسبة الشحنة الى الكتلة بالنسبة للالكترونات واستطاع ملىكان قياس شحنة الالكترون، ومن خلال هاتين العلاقتين أمكن قياس كتلة الالكترون لذا نعتبر تجربة ملىكان مكملة لتجربة ثومسن.
- ج- لأن المستوى الثانوي s يحتوي على أوربييتال واحد فقط بينما يحتوي المستوى الثاني p على ثلاثة أوربييتالات، وكما هو معلوم فان كل أوربييتال يتسع لالكترونين اثنين فقط لذلك فان الغلاف الثانوي s يتسع لالكترونين بينما يتسع الغلاف p لستة الكترونات.
- د- لأننا اذا تمكنا من قياس أحدهما بدقة زاد عدم اليقين في دقة قياس الآخر وذلك حسب مبدأ اللادقة الذي وضعه العالم هايزنبرغ.
- هـ- لأن المستوى الثانوي 3p طاقته أعلى من طاقة المستوى الثانوي 3s وان الالكترونات تفضل إشغال المستويات الأقل طاقة أولاً.
- و- لأن طاقة الالكترونات في المستويات التي هي أقرب الى النواة تكون واطنة لذا تكون قوة الجذب عليه أشد من قبل النواة ولكن كلما ابتعد عن النواة زادت طاقته وبالتالي تضعف قوة جذب النواة إليه. لأن القوة الالكتروستاتيكية ( بين الشحنات المختلفة ) تتناسب عكسياً مع مربع البعد بين الشحنتين.

س 1-16/ عرف اعداد الكم الاربعة (  $n, \ell, m\ell, ms$  ) وماذا نستفيد منها؟

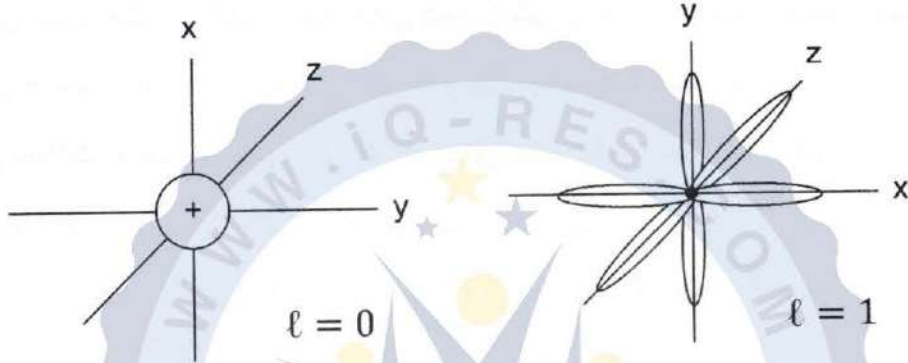
- ج/ عدد الكم الرئيسي (  $n$  ) : عدد الكم الذي يحدد مستويات الطاقة الالكترونية الرئيسية في الذرة وكلما زادت قيمته زادت طاقة المستوى ومعدل المسافة التي تفصله عن النواة وتحدد قيمته حجم المستوى و (  $n$  ) يأخذ أعداداً موجبة صحيحة.
- عدد الكم الثانوي (  $\ell$  ) : عدد الكم الذي يحدد شكل السحابة الالكترونية التي يحتمل وجود الالكترون فيها والنتيجة من حركة الالكترون حول النواة .
- عدد الكم المغناطيسي (  $m\ell$  ) : عدد الكم الذي يشير الى اتجاه الأوربييتال حول النواة ويُستخدم لتفسير ظهور الخطوط الإضافية في طيف الذرة عندما توضع في مجال مغناطيسي.
- عدد الكم المغزلي (  $ms$  ) : عدد الكم الذي يحدد اتجاه الحركة المغزلية للالكترون حول نفسه ويأخذ الأعداد (  $-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$  ) .

**اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصراً**

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢



س 17-1 / ارسم شكل الاوربيتال عندما تكون قيمة  $\ell = 0$  وعندما تكون قيمة  $\ell = 1$  .



س 18-1 / ماذا نعني بكل مما يأتي أ- الفوتون ب- طول الموجة ج- الصفة المزدوجة للإلكترون

أ- الفوتون : جسيم الإشعاع الكهرومغناطيسي له طبيعة مزدوجة دقائقية وموجية، يحمل كمّاً من الطاقة تعتمد على تردد موجته.

ب- طول الموجة : المسافة التي تفصل بين قمتين موجبتين متعاقبتين ويرمز لها بالرمز  $\lambda$  ووحداتها الأساسية هي المتر وأجزائه .

ج- الصفة المزدوجة للإلكترون : للإلكترون طبيعتان دقائقية تمثل كتلة الإلكترون الواحد وطبيعة موجية المتمثلة

بالطول الموجي المصاحب لحركته والممكن حسابه من العلاقة  $\lambda = \frac{h}{p}$  .

س 19-1 / بماذا يستفاد من قاعدة هوند في عملية الترتيب الإلكتروني ؟

تنص قاعدة هوند أنه لا يحدث ازدواج بين الكترنين في مستوى الطاقة الثانوي الا بعد أن تشغل أوربيطاته فراداً لذا يستفاد منها في توزيع الإلكترونات في الأوربيطات واحداً بعد الآخر حتى اذا تم استكمال التوزيع للإلكترونات بصورة مفردة نبدأ بعدها بعملية ازدواج الإلكترونات في نفس الأوربيطات.

س 20-1 / بين :

أ - مبدأ هايزنبرغ .

ب - مبدأ الاستثناء لباولي .

ج - كيف يمكن للذرة ان تصدر فوتونا .

د - كيف استطاع شرودنكر من تفسير طيف الذرات التي لها عدد نزي أعلى من الهيدروجين .

(أ) مبدأ هايزنبرغ : ينص على أنه لا يمكن تحديد موضع جسيم وزخمه بدقة في الدقة ذاته فإذا أمكن قياس

أحدهما بدقة زاد عدم اليقين في دقة قياس الآخر ويطلق على مبداه بمبدأ عدم الدقة .

(ب) مبدأ الاستثناء لباولي : ينص هذا المبدأ على أنه لا يمكن لألكترونين في الذرة نفسها يكون لهما نفس القيم لكل أعداد الكم الأربعة .

(ج) الذرة في الحالة الاعتيادية تكون في أدنى مستوى من الطاقة (المستوى المستقر) وعند إثارتها بشيء من الطاقة فإن أحد الألكترونات التكافؤ سوف يثار وتصبح الذرة مثارة (غير مستقرة) ، وعند عودة الألكترون من حالة الاستثارة الى المستوى المستقر تفقد الذرة ما اكتسبته من طاقة في شكل أشعة كهرومغناطيسية (فوتون) وتكون طاقة الفوتون مساوية للفرق بين مستويين الطاقة اللذين أنتقل الألكترون بينهما .

(د) توصل شروونكر من تفسير طيف الذرات التي لها أعداد ذرية أعلى من الهيدروجين أنه بدل أن نفكر بأن الألكترون يتحرك دائرياً في مدار ثابت فإن الألكترون يسلك سلوكاً موجياً وأنه يتحرك ضمن الحدود الموجية للمدار لذا هناك أكثر من دالة تحدد موقعه أو حركته ولكل دالة طاقة خاصة بها .

س 1-21 / ما قيم اعداد الكم الرئيسية والثانوية والمغناطيسية في المستويات الرئيسية الاتية :

الثالث والرابع ؟

ج /

$m_l$	$l$	$N$
0	3s	0
+1, 0, -1	3p	1
+2, +1, 0, -1, -2	3d	2
0	4s	0
+1, 0, -1	4p	1
+2, +1, 0, -1, -2	4d	2
+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3	4f	3

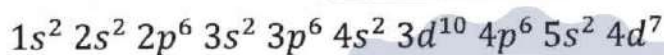
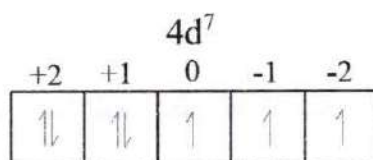
س 1-22 / اذا علمت ان قيم اعداد الكم الاربعة للألكترون الاخير لكل من الذرات ( أ و ب و ج ) على التوالي:

$$n = 4 \quad l = 2 \quad m_l = +1 \quad m_s = -\frac{1}{2} \quad (أ)$$

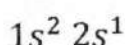
$$n = 2 \quad l = 0 \quad m_l = 0 \quad m_s = +\frac{1}{2} \quad (ب)$$

$$n = 3 \quad l = 1 \quad m_l = -1 \quad m_s = -\frac{1}{2} \quad (ج)$$

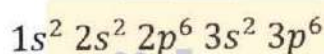




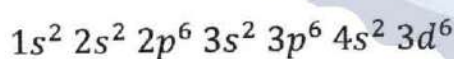
العدد الذري للعنصر 45



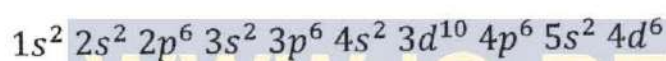
العدد الذري للعنصر 3



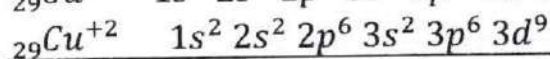
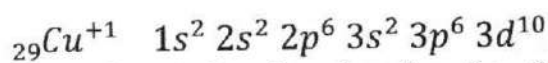
العدد الذري للعنصر 18

س-1/ 23 / اذكر عنصرين ينتهي توزيعهما الالكتروني الاخير بالمستويات :  $d^6 s^2$ ج / العنصرين الذين ينتهي توزيعهما الالكتروني الاخير بالمستوى  $d^6 s^2$  :

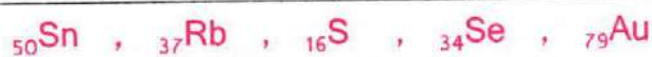
عنصر عدده الذري 26



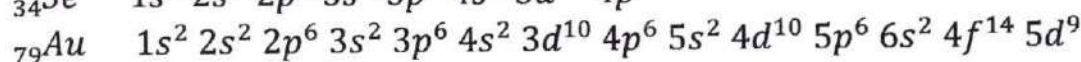
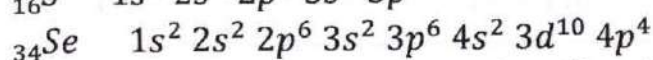
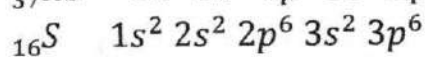
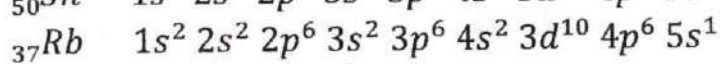
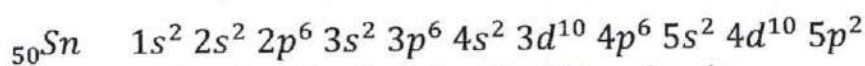
عنصر عدده الذري 44

س-1/ 24 / اكتب الترتيب الالكتروني للايونات الآتية :  ${}_{29}Cu^{+1}$  ،  ${}_{29}Cu^{+2}$ ج / التركيب الالكتروني للايون  ${}_{29}Cu^{+1} \leftarrow 28$  لانه فقد الكترون

س-1/ 25 / اكتب الترتيب الالكتروني للذرات والايونات التالية :



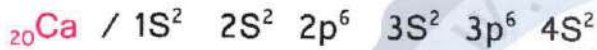
ج / التركيب الالكتروني للذرات والايونات



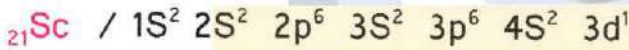
س1-26 / قارن بين اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير لكل من ذرات العناصر الاتية :



ج/ عندما تقارن بين اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير للعناصر

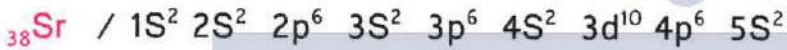


n	l	ml	Ms
4	0	0	$-\frac{1}{2}$



2+	1+	0	-1	-2
1				

n	l	ml	ms
3	2	+2	$+\frac{1}{2}$



0
1↓

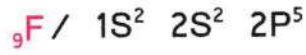
n	l	ml	ms
5	0	0	$-\frac{1}{2}$

sr	sc	ca	
5	3	4	n
0	2	0	l
0	+2	0	ml
$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	ms



س1-27 / اكتب الترتيب الالكتروني لذرة F و ثم اكتب اعداد الكم لجميع الالكترونات فيها وبين المبدأ الذي يتوافق من خلال ملاحظتك لقيم اعداد الكم للالكترونات ؟

ج / ان الترتيب الالكتروني لذرة (F) و



واعداد الكم لجميع الالكترونات فيها

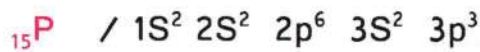
الالكترون	n	l	ml	ms
الاول	1	0	0	$+\frac{1}{2}$
الثاني	1	0	0	$-\frac{1}{2}$
الثالث	2	0	0	$+\frac{1}{2}$
الرابع	2	0	0	$-\frac{1}{2}$
الخامس	2	1	+1	$+\frac{1}{2}$
السادس	2	1	0	$+\frac{1}{2}$
السابع	2	1	-1	$+\frac{1}{2}$
الثامن	2	1	+1	$-\frac{1}{2}$
التاسع	2	1	0	$-\frac{1}{2}$

ملاحظة : ان المبدأ الذي ينطبق عليه حل السؤال هو مبدأ الاستثناء لباولي ، حيث لا يوجد الالكترونين في ذرة الفلور اعداد الكم الاربعة لهما متطابقة او متشابهة .

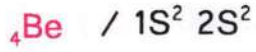
س1-28 / عين قيم اعداد الكم الاربعة للالكترونات الموجود في المستوى الرئيسي الاخير لكل من الذرات

الاتية:  $Be_4$  ،  $P_{15}$  ؟

ج / اعداد الكم الاربعة للذرات الاتية :



الالكترون	n	l	ml	ms
الحادي عشر	3	0	0	$+\frac{1}{2}$
الثاني عشر	3	0	0	$-\frac{1}{2}$
الثالث عشر	3	1	+1	$+\frac{1}{2}$
الرابع عشر	3	1	0	$+\frac{1}{2}$
الخامس عشر	3	1	-1	$+\frac{1}{2}$

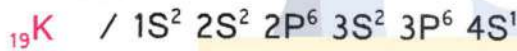


الالكترونون	n	l	ml	ms
الثالث	2	0	0	$+\frac{1}{2}$
الرابع	2	0	0	$-\frac{1}{2}$

س1-29 / عين قيم اعداد لكم الاربعة للالكترونون الاخير فقط لكل من الذرات الاتية :

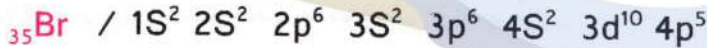


ج / إعداد الكم الأربعة للذرات الآتية :



n	l	ml	ms
4	0	0	$+\frac{1}{2}$

1+	0	-1
1↓	1↓	1



n	l	ml	ms
4	1	0	$-\frac{1}{2}$

+2	+1	0	-1	-2
1↓	1↓	1↓	1	1



n	l	ml	ms
5	2	0	$-\frac{1}{2}$

س1-30 / اختر الاجابة الصحيحة :

(1) (أ) اسفل

(2) (ج)  $9.1 \times 10^{-31}$

(3) (ج) جيمس شادويك

(4) (ب) عكسياً

(5) (ج) تزداد الطاقة التي يحملها الالكترونون .



- (6) (ب) الثاني .
- (7) (ج) 100000 مرة .
- (8) (ب) قيمتين محددة لعدد الكم الثاني = صفر و 1
- (9) (ب) مبدأ الاستثناء لباولي .
- (10) (ج) ان يكون هناك اكثر من ذرة عنصر بالإضافة الى  $_{10}\text{Ne}$  وهي العناصر التي فقدت او اكتسبت الكترونات ليصبح ترتيبها مثل ذرة عنصر  $_{10}\text{Ne}$  .
- (11) (أ)
- (12) (ج) 14
- (13) (ب) 10
- (14) (ب) عدد الكم المغناطيسي
- (15) (ج) عدد الكم المغزلي .
- (16) (ج) عدد الكم المغناطيسي والمغزلي .
- (17) (أ) مدارات ذات حجم ثابت وطاقة ثابتة .
- (18) (ب) أشعة القناة .
- (19) (ج) لا يوجد اختلاف في عدد الكتلة لجميع ذرات العنصر الواحد .
- (20) (ب) أن الأجسام الساخنة تطلق الطاقة الكهرومغناطيسية على شكل كميات صغيرة محددة .
- (21) (ب) عندما يصبح مستوى الطاقة في الذرة أعلى من المستوى المستقر .
- (22) (ب) عدد الكم المغناطيسي .
- (23) (أ) المستويات الثانوية .
- (24) (ج) لا يبعث طاقة .

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢

## الفصل الثاني

### قوى الترابط والأشكال الهندسية للجزيئات

س1/ ما المقصود بالعناصر النبيلة ؟

ج/ هي عناصر خاملة كيميائيا مستقرة ، لان الغلاف الخارجي لها مشبع بالالكترونات وتشمل هليوم He ، نيون Ne ، أركون Ar ، كريبتون Kr ، الزينون Xe .

س2 / ما التفاعل الكيميائي ، وما أهميته ؟

ج/ هو تفاعل يحصل بين ذرات عنصرين لتكوين جزيئة مركب جديد يمتلك صفات كيميائية وفيزيائية تختلف تماما عن صفات العناصر .

وللتفاعل الكيميائي أهمية من ناحية :

- 1- يحدث التفاعل في الاوربيتالات الخارجية ، ولا تدخل نوى الذرات والاعلغة الالكترونية الداخلية كطرف في التفاعل الكيميائي .
- 2- يقتصر التفاعل الكيميائي على مشاركة الكترونات التكافؤ ، اي الاوربيتالات الخارجية .
- 3- تعتمد قوة وضعف الأواصر الكيميائية على الكهروسلبية للعناصر والتي تعني (قدرة الذرة الموجودة في الجزيئة على اجتذاب الكترونات الأصرة نحوها ، وتزداد بزيادة العدد الذري في الدورة الواحدة وتقل في الزمرة الواحدة) .
- 4- كسر الأصرة يحتاج الى طاقة مساوية للطاقة التي انبعثت عند تكوينها .
- 5- الترتيب الالكتروني للأوربيتالات الذرية الخارجية عندما تتحد يكون مستقرا .

س3 / ماهو رمز لويس ؟ إعط مثلا لذلك .

ج/ رمز العنصر محاطا بعدد من الالكترونات في مستوى الطاقة الاخير .

مثال : اكتب رمز لويس للذرات :

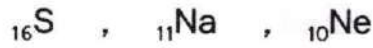
$_{17}\text{Cl}$  ،  $_{12}\text{Mg}$

$_{12}\text{Mg}$   $1\text{S}^2$   $2\text{S}^2$   $2\text{P}^6$   $3\text{S}^2$  . Mg .





س4 / تمرين 1-2 / اكتب رمز لويس للذرات :



س5/ ما المقصود بقاعدة الثمانية ؟

ج / تكون الذرة مستقرة ، حيث تحاط بثمانية الكترونات ، وهذه القاعدة ليست عامة في جميع الحالات ، اذن ان هناك العديد من الذرات لا تتفق مع هذه القاعدة .

س6 / تمرين 2-2 / اي من هذه الجزيئات تنطبق على ذرته المركزية قاعدة الثمانية :

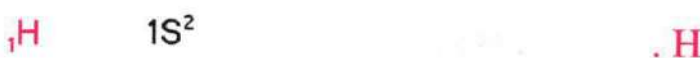


ذرة الكربون المركزية تنطبق عليها قاعدة الثمانية

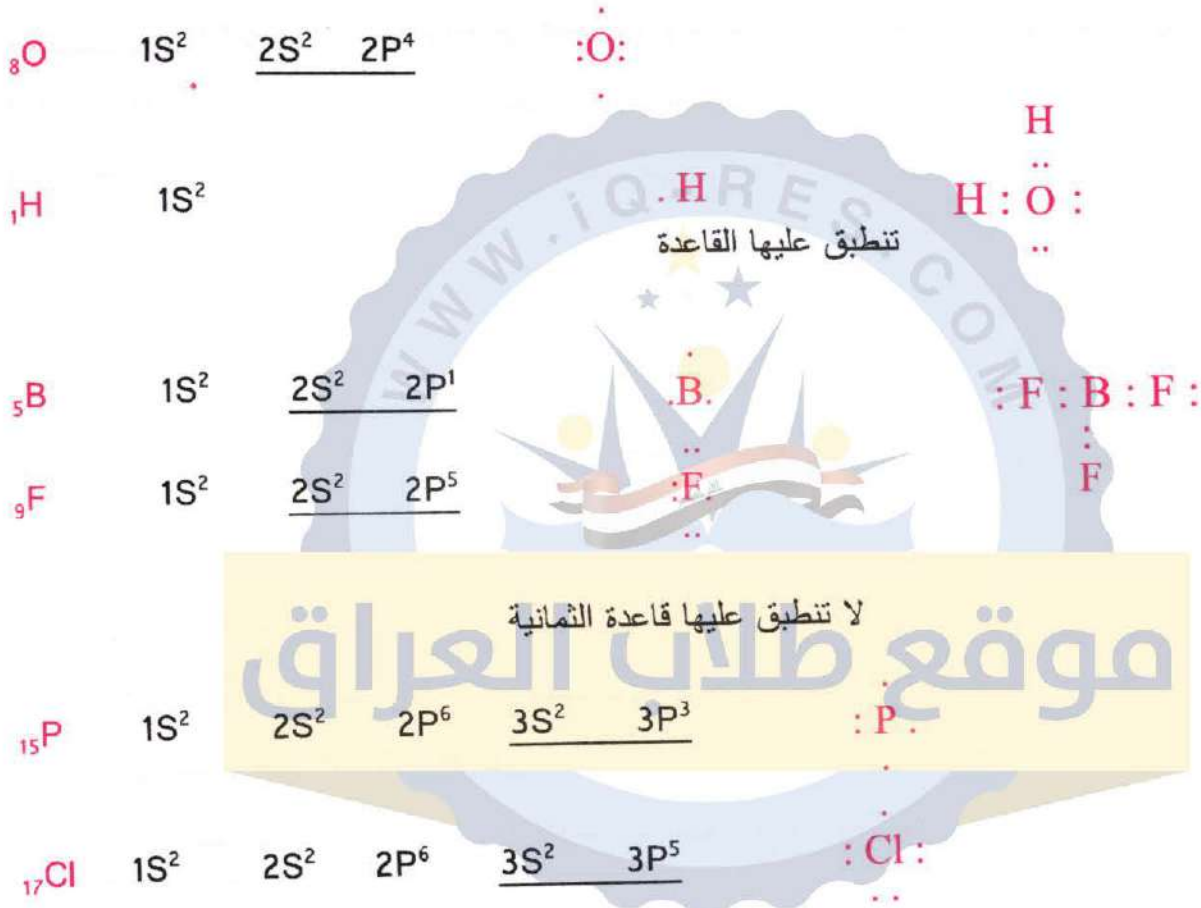


الذرة المركزية  $\text{Be}$  لا تنطبق عليها قاعدة الثمانية .

س7 / هل تنطبق قاعدة الثمانية على :  $\text{NH}_3$  ,  $\text{H}_2\text{O}$  ,  $\text{BF}_3$  ,  $\text{PCl}_5$



تنطبق عليه القاعدة



س: ما الأصرة الكيميائية ؟

الأصرة الكيميائية هي ظاهرة تواجد الذرات متماسكة معا في جزيئة او بلورة.  
 ويعتمد نوع الأصرة الكيميائية وقوتها على الترتيب الالكتروني للذرات المكونة للأصرة.

س: عدد فقط انواع الاواصر.

- 1- الأصرة الأيونية
- 2- الأصرة التساهمية
- 3- الأصرة التناسقية
- 4- الأصرة الفلزية
- 5- الأصرة الهيدروجينية



س: ما الأصرة الايونية؟ وما شروط تكوينها؟

**الأصرة الايونية:** هي الاصرة التي تربط بين عنصر فلز وعنصر لا فلز من حيث اكتساب او فقدان الكترونات فالعنصر الفلزي له كهروسلبية واطنة والعنصر اللافلزي له كهروسلبية عالية .  
وبذلك ينتقل الكترون التكافؤ انتقال كامل من ذرة الفلز الى ذرة اللافلز كما في :

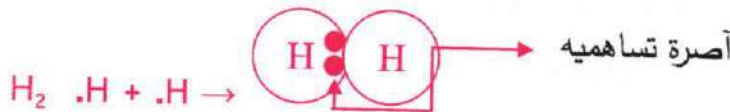


شروط تكوينها :

1. تكون على شكل شبكية بلورية .
2. لها درجات أنصهار وغليان عالية جداً للتغلب على الأواصر وتكسير الشكل البلوري .
3. ليس لها القدرة على التوصيل الكهربائي .
4. تذوب في المذيبات القطبية في الماء ولا تذوب بالمذيبات العضوية كالبنزين أو الايثر .

س: ما الأصرة التساهمية؟

ج/ هي الأصرة التي تكونت نتيجة مشاركة ذرتين احدهما له كهروسلبية عالية والاخرى كهروسلبية واطنة بحيث يكون الفرق في الكهروسلبية اقل من (1.7) ، وتحدث دائما الأصرة التساهمية بين اللافلزات .



س: ما انواع الأصرة التساهمية؟

- 1- الأصرة التساهمية النقية .
- 2- الأصرة التساهمية القطبية .

س: وضح معنى الأصرة التساهمية النقية والقطبية؟

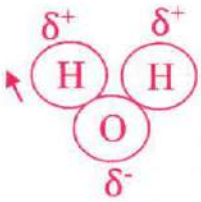
ج/ **الأصرة التساهمية النقية:** هي الأصرة التي تنشأ بين ذرتي عنصر لا فلزي بحيث تكون متشابهة في

الكهروسلبية ويكون الكهروسلبية يساوي صفر كما في  $\text{N}_2$  و  $\text{Cl}_2$  و  $\text{O}_2$  و  $\text{F}_2$  .

**اما الأصرة التساهمية القطبية:** فهي الأصرة التي تنشأ بين ذرتي عنصرين متقاربين في الكهروسلبية

ويكون الفرق في احدهما اكبر من صفر واقل من 1.7 بالمشاركة بمزدوج واحد كما في جزيئة :

H<sub>2</sub>O , NH<sub>3</sub> , HCl , HF , AlCl<sub>3</sub> , HBr



بحيث يكون في احد الذرات  $\delta^{+}$  والذرة الاخرى  $\delta^{-}$

تمرين 2-3 / استخدام رمز لويس للذرات F ، O ، N لتوضيح تكون الاواصر التساهمية المنفردة والمزدوجة والثلاثية ؟



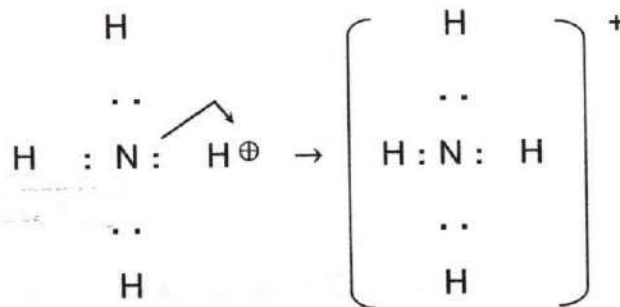
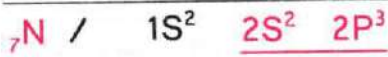
س: ما مميزات المركبات التي تمتلك اواصر تساهمية ؟

1. درجة انصهارها منخفضة لأنها لها قوة تجاذب صغيرة.
2. ليس لها القدرة على التوصيل الكهربائي
3. لا تنوب في المذيبات القطبية كالماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية كالأثير والبنزين .

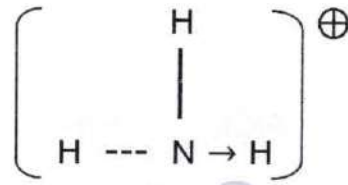
س: متى تتكون الأصرة التناسقية؟

ج/ ان الأصرة التناسقية تتكون من خلال زوج من الالكترونات يشارك مع ذرة اخرى له القدرة على استقبال زوج الكتروني لتكوين الأصرة التناسقية .  
فالذرة المانحة للالكترونات هي قاعدة لويس لها زوج من الالكترونات والذرة المستقبلة للالكترونات هي حامض لويس لها اوربتال فارغ .

مثال 2-2 : ما نوع الأصرة في ايون الامونيوم  $NH_4^+$  .



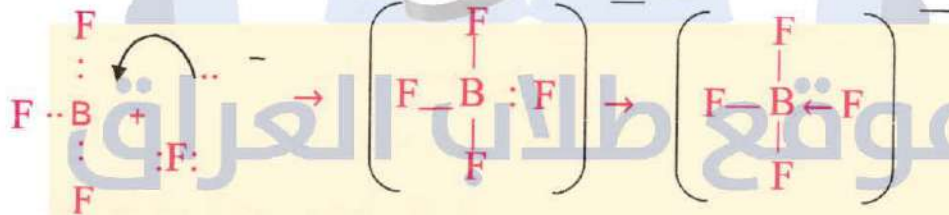




الأصرة التناسقية

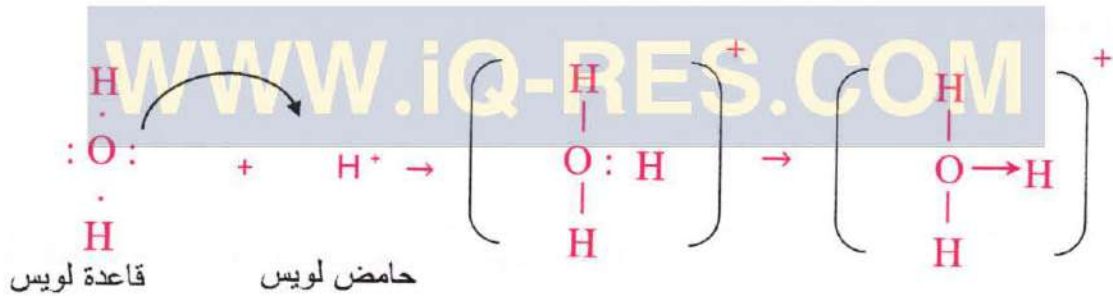
لذرة النتروجين زوج الكتروني غير مشارك به .  
وذرة H لها اوربتال فارغ لانها +1 فاقدة الكترون.

تمرين 2-4 / مثل أيوني  $\text{BF}_4^-$  ،  $\text{H}_3\text{O}^+$  باستخدام ترتيب لويس وفسر تكوين الأصرة التناسقية فيهما؟  
الاعداد الذرية  $\text{F}_9$  ،  $\text{B}_5$  ،  $\text{O}_8$  ،  $\text{H}_1$



قاعدة لويس حامض لويس

يتكون أيون  $\text{H}_3\text{O}$  من ارتباط  $\text{H}_2\text{O}$  بأيون  $\text{H}^+$



قاعدة لويس حامض لويس

س / ما الأصرة الفلزية وما العوامل التي تواتر في قوتها ؟

ج / الأصرة الفلزية هي القوة التي تربط ذرات الفلز بعضها مع بعض وتنتج مشاركة كل ذرة فلزية بالكترونات تكافئها واليها ترجع الخواص الفلزية .

وتتأثر قوة هذه الأصرة بعدة عوامل :

1- كثافة الشحنة والتي =  $\frac{\text{شحنة الأيون}}{\text{حجم الأيون}}$

2- عدد الكترونات حزمة التكافؤ في ذرات الفلز اي عدد الالكترونات المفقودة

س / عل:

1- الفلزات تكون موصلة الكهربائية والحرارية؟

2- اغلب الفلزات تميل لتكوين اواصر فلزية؟

ج / 1- لسهولة حركة وانتقال الالكترونات الحرة بين ذرات الفلز .

2- وذلك للوصول الى الترتيب الالكتروني في الغاز النبيل ومن السهولة أن تفقد ذرات الفلز مثل  $Na$ ،

$k$  الكترونات تكافؤها لتصبح أيونات موجبه لانه كهروسلبيتها منخفضة.

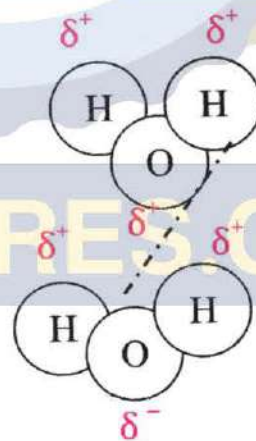
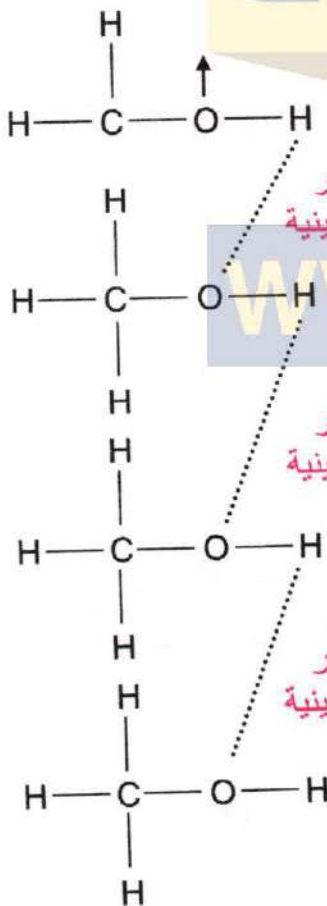
س: ماذا يقصد بالأصرة الهيدروجينية؟ وضح ذلك بمثال ثم ارسم الاواصر الهيدروجينية بين جزيئات الميثانول

$CH_3OH$  ؟

ج / الأصرة الهيدروجينية هي قوة ربط تنشأ بين ذرة هيدروجين التي تمثل الطرف الموجب وذرة اخرى كما في ذرة

الاوكسجين او ذرة الفلور او ذرة النتروجين او ذرة الكلور التي تمثل الطرف السالب الذي يحمل كهروسلبية عالية.

وبذلك تكون الأصرة الهيدروجينية ضعيفة بين الجزيئات :



جميع رسمياتنا يتخصصه فيه كيميائنا الدكتور جمال الاسدي

087-20736070-07701337071



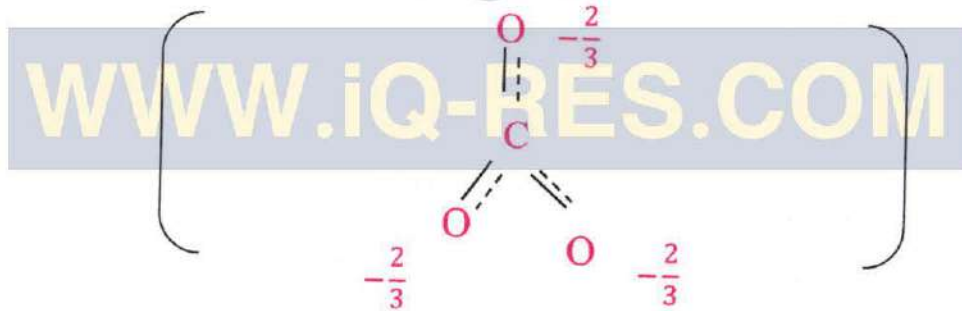
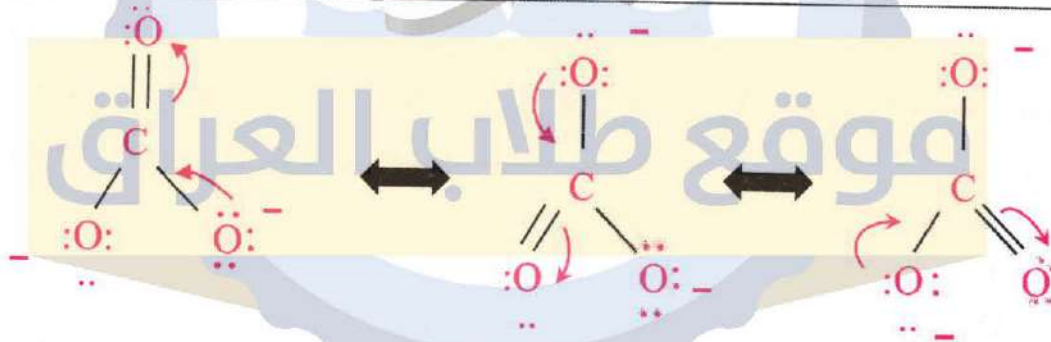
س / لماذا يطفو الثلج فوق الماء؟ وهل تؤثر الأصرة الهيدروجينه على الخواص الفزيائيه للماء ؟

ج / بسبب وجود الأصرة الهيدروجينية التي تربط ذرة الهيدروجين في جزيئة الماء مع ذرة اوكسجين في جزيئة ماء اخرى ويسبب ذلك الى زيادة في درجة الغليان والانصهار للماء او تمدد حجم الماء عند الانجماد.

س / ما هو الرنين ؟ وماهو الفائده منه ؟

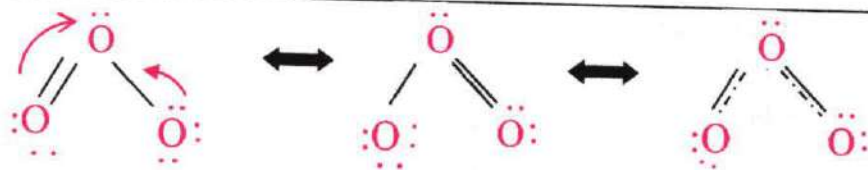
ج / يسمى الرنين ( الريزونانس ) وهو ظاهره عدم تمركز الالكترونات حول قوى ذرات محددة في الجزيئه أو الأيون ولها فائده انها تعطي استقراراً اكثر للجزيئه والتركيب الرنيني مهجن وبدلاً من وجود أصرة ثنائيه واخرى احاديه تكون الاصرتان متساويتان في حالة وسط بين الاحاديه والأصرة الثنائيه.

س / ارسم الصيغ الرنينية لـ  $\text{CO}_3^{-2}$



$\frac{2}{3}$  تمثل حركة شحنتين سالبتين على ثلاث ذرات اوكسجين

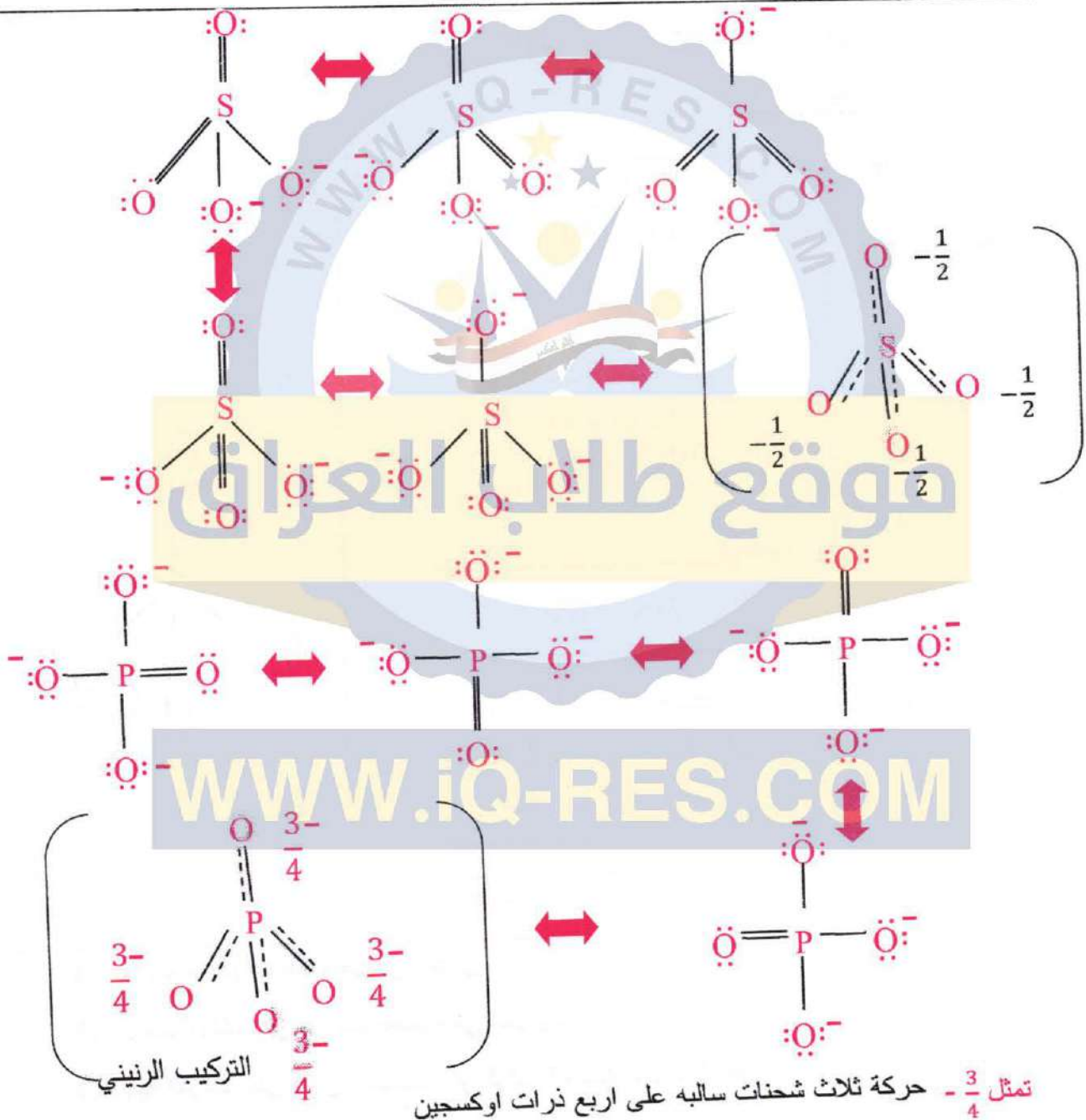
س / ما التركيب الرنيني للاوزون؟



اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصراً

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢

س / تمرين 2-5 / ارسم الاشكال الرنينية لأيون الكبريتات  $SO_4^{2-}$  وأيون الفوسفات  $PO_4^{3-}$

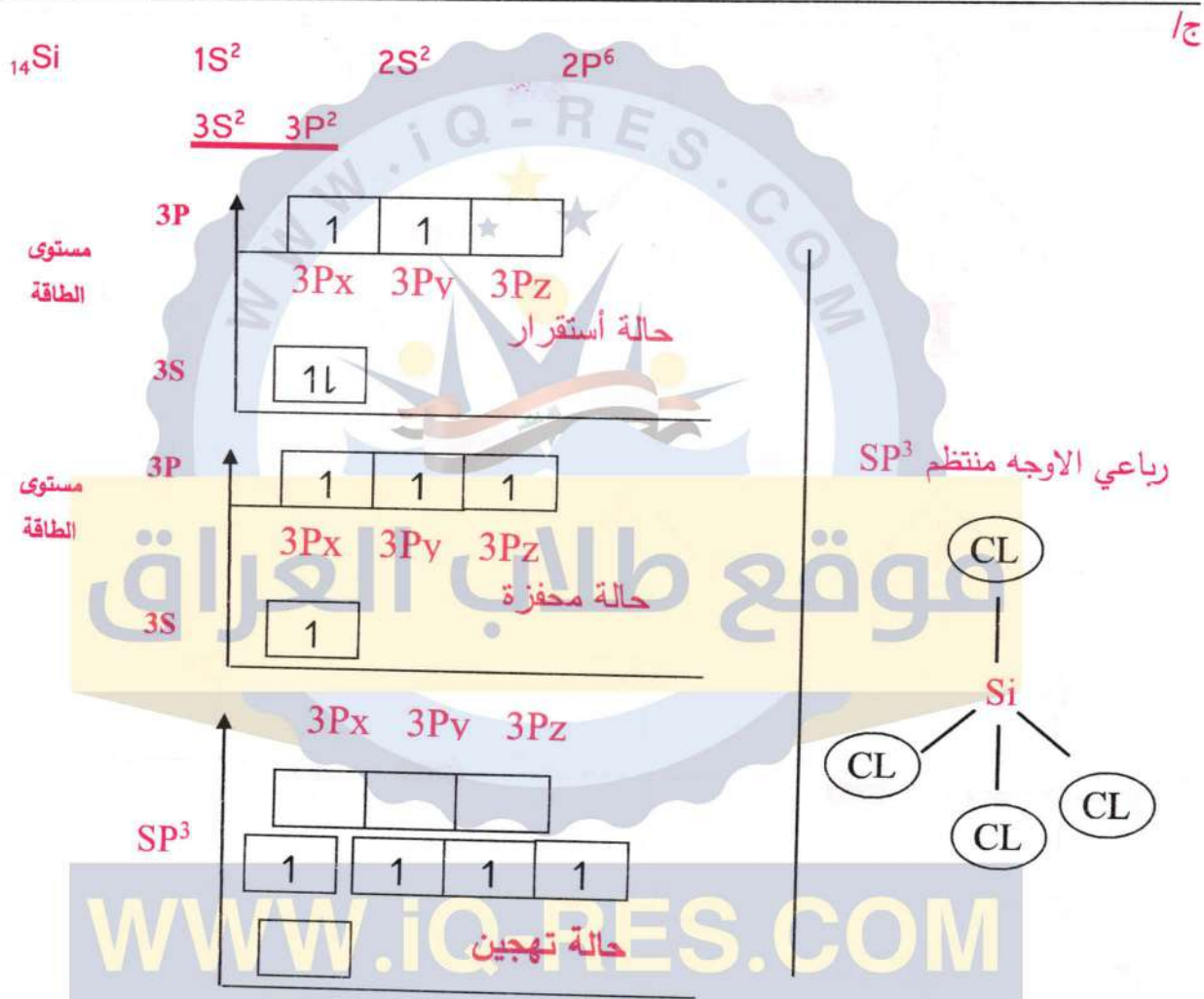


اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢



س/ تمرين 2-6 / وضع كيفية حصول التهجين في جزيء  $SiCl_4$  وفق الخطوات الأربع التي اتبعناها في عملية التهجين ( الاعداد الذرية  $Si=14$  ,  $Cl=17$  )



س/ ما العوامل التي تتحكم في الشكل الهندسي للجزيئات ؟

- ج/
1. عدد ونوع الذرات المرتبطة في الجزيء .
  2. الترتيب الالكتروني للذرات المتحددة في الجزيء .
  3. قابلية الذرات على فقدان واكتساب أو المشاركة بالكترونات التكافؤ
  4. وجود أو عدم وجود أغلفة ثانوية خارجية فارغة في الذرة.

س/ عدد فقط النظريات التي تفسر تكوين الأصرة وأشكال الجزيئات ؟

- ج/
- 1- نظرية تنافر أزواج الككترونات غلاف التكافؤ .
  - 2- نظرية أصرة التكافؤ .

س / على ماذا تعتمد نظرية تنافر أزواج إلكترونات غلاف التكافؤ .

ج / 1- ترتيب الذرات حول الذرة المركزية .

2- التنافر الحاصل بين الزوج الألكتروني المشترك أو غير المشترك .

3- التنافر يكون أكبر تجاذب بين الذرات مما يجعلها أكثر استقراراً وأقل طاقة .

س / ما الشكل الهندسي للجزيئات الآتية :



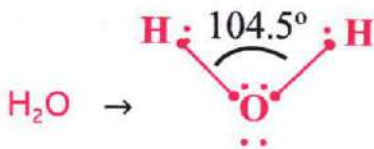
يكون زاوية قدرها  $180^\circ$  لأن الذرات تكون على استقامة واحدة .



لأنه بشكل مثلث متساوي تكون الزاوية  $120^\circ$

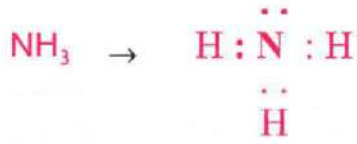


يكون زاوية قدرها  $109.5^\circ$  لأنه الشكل رباعي الأوجه منتظم .



يكون زاوية قدرها  $104.5^\circ$  لأنه الشكل رأسي ضلعي منحنى غير منتظم .





يكون زاوية قدرها  $107.3^\circ$  الشكل هرم ثلاثي القاعدة .

س: ما مساوي نظرية تنافر أزواج الكترولونات غلاف التكافؤ ؟

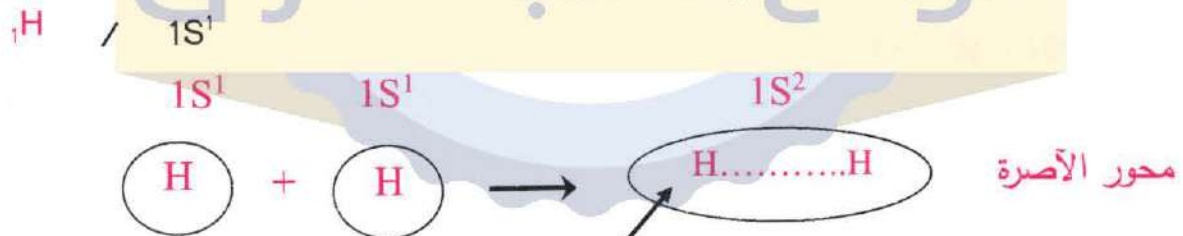
ج/ لم توضح وتفسر كيفية توزيع الكترولونات الأصرة بين اغلفة التكافؤ للذرتين المكونتين للأصرة.

س: على ماذا تعتمد نظرية أصرة التكافؤ؟

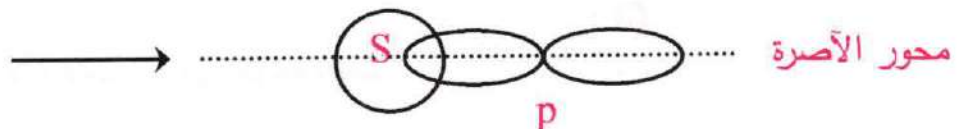
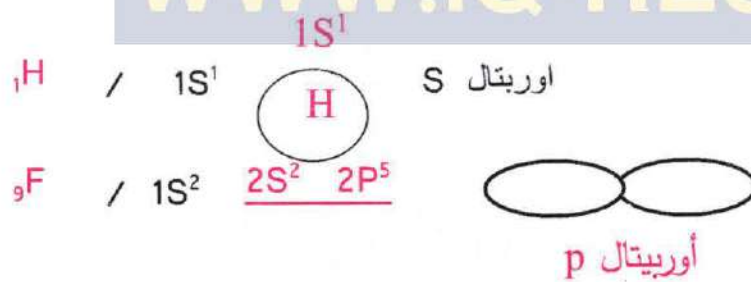
ج/ تعتمد النظرية على تحرك الالكترولونات حول النواتين وتزداد الكثافة الالكترونية في منطقة التداخل بين الذرتين مما يؤدي الى اقتراب النواتين من بعضهما وانخفاض طاقتيهما وزيادة الجاذبية نحو منطقة تداخل الاوربتالات لتكوين الأصرة التساهمية.

س: وضح بامثلة على طبيعة أصرة التكافؤ؟

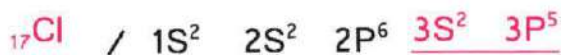
1. التداخل الاوربتالي لذرتي هيدروجين في جزيئة هيدروجين



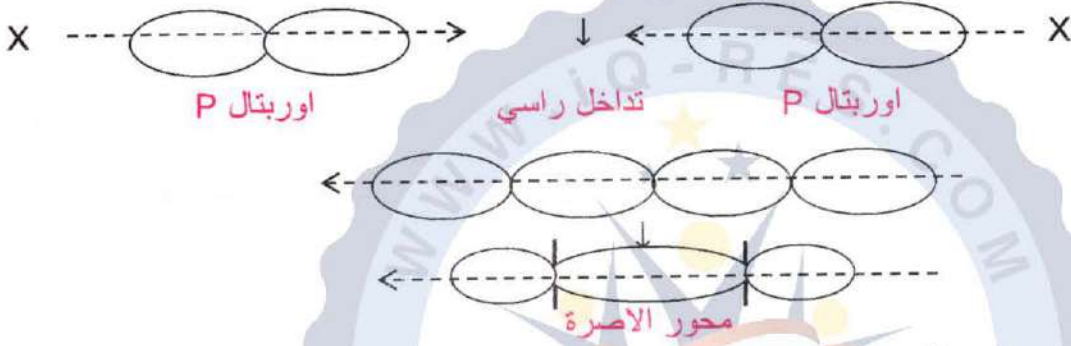
2. تداخل اوربتالي لجزيئة فلوريد الهيدروجين HF



3. تداخل اوربتالي لجزيئة  $\text{Cl}_2$



ستوزع الكثافة الالكترونية بين ثواني الذرتين على طول محور الاصرة سكما بحيث يحصل تداخل بالاوربتال الذري  $3P^3$



تداخل اوربتال P مع اوربتال P على نفس محور X  
 أما تداخل أوربيتال P مع أوربيتال P على المحاور الجانبية سيكون تداخل اوربتال P مع اوربتال P لذرة اخرى تداخل جانبي وبشكل عمودي فستتوزع السحابة الالكترونية فوق محور الاصرة مكون اصرة تساهمية من نوع باي  $\pi$  كما في جزيئة الاوكسجين وفي حالة تداخل جانبي بشكل افقي فالسحابة الالكترونية تتوزع يمين ويسار محور الاصرة مكون اصرة تساهمية من نوع باي  $\pi$ .

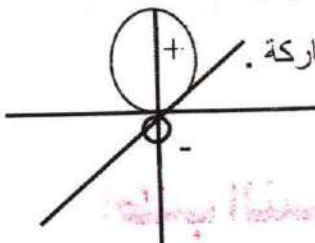
س: ما المقصود بالتهجين الاوربتالي والاوربتالات المهجنة ؟

ج/ التهجين الاوربتالي : هو التداخل بين اوربتالات الذرة الواحدة المتقاربة مع بعضها في الطاقة لانتاج عدد من الاوربتالات الذرية المهجنة .

الاوربتال المهجن : هي الاوربتالات الناتجة من التهجين الاوربتالي لتداخل الاوربتالات الذرية لانتاج الاوربتال المهجن متشابهة بالشكل والحجم ومكافئة بالطاقة وأكثر استقراراً .

س: ما الملاحظات المتعلقة بالتهجين ونواتجها ؟

1. عملية التهجين تحدد بعد اثاره الألكترونيات .
2. يتم التهجين بين الأوربيتال الذري .
3. يختلف الشكل الهندسي للأوربيتال الذري المهجن عن الأوربيتال المشارك قبل التهجين .
4. يشق أسم الأوربيتال المهجن من الأسماء وعدد الأوربيتالات النقية الداخلية .
5. عدد الأوربيتالات الذرية المهجنة مساوي لعدد الأوربيتالات الذرية المشاركة .
6. طاقة الأوربيتالات الذرية المهجنة المتكونة متكافئة أو متساوية .
7. قابلية الأوربيتالات المهجنة على التداخل مع الأوربيتالات الذرية .



اوربتال  
مهجن



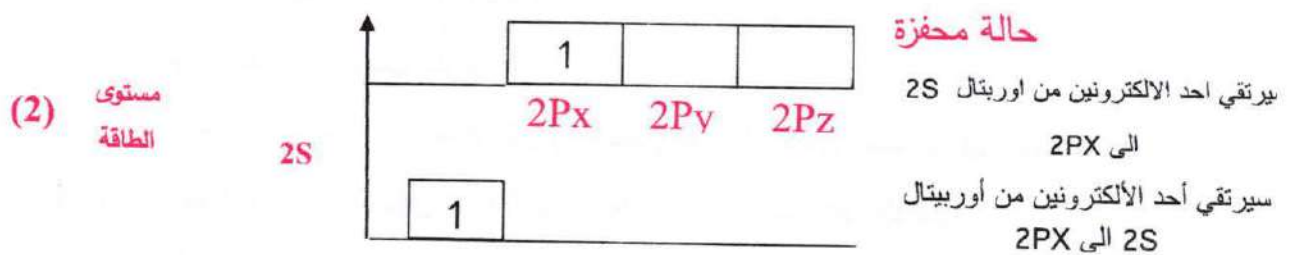
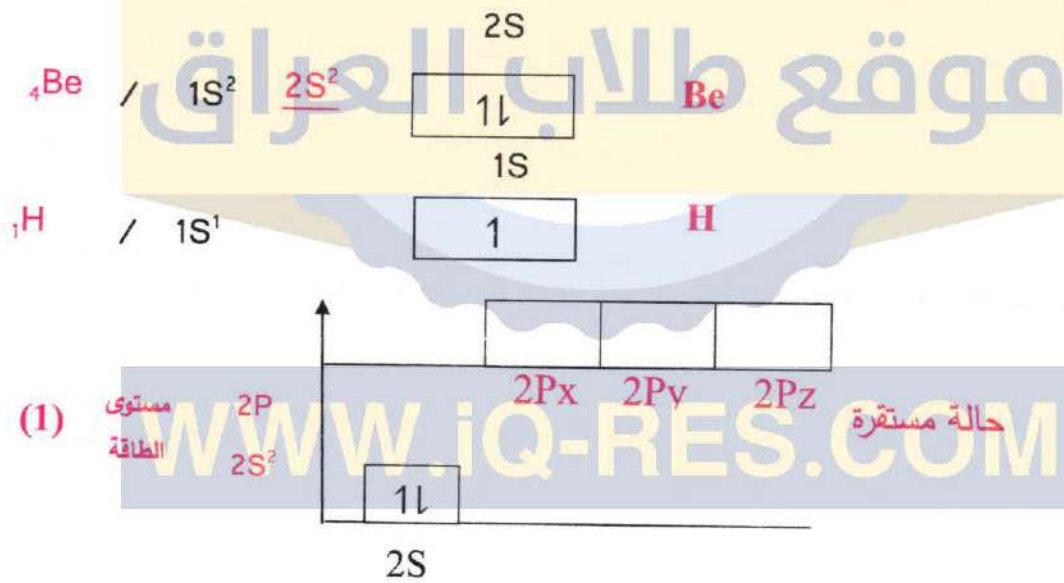
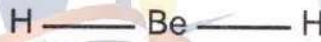
س: ما أنواع الأوربتالات المهجنة؟

1- اوربتالات مهجنة من نوع  $SP^3$

2- اوربتالات مهجنة من نوع  $SP^2$

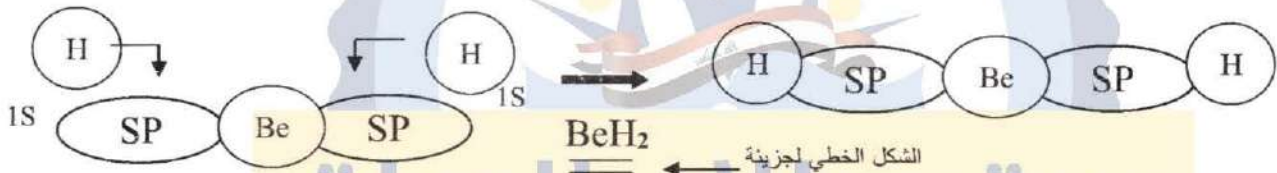
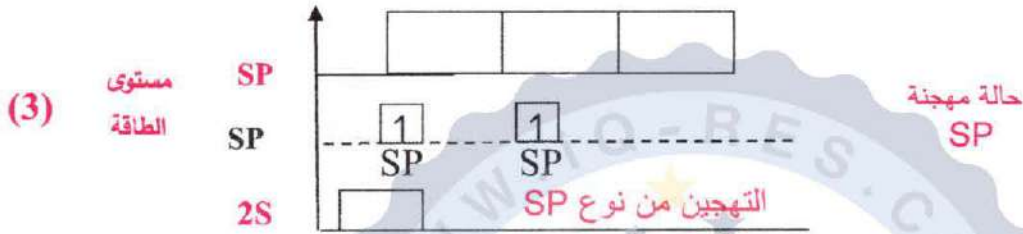
3- أوربيتال مهجن من نوع  $SP$

س / كيف يمكن معرفة نوع تهجين كل مما يأتي؟



اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢



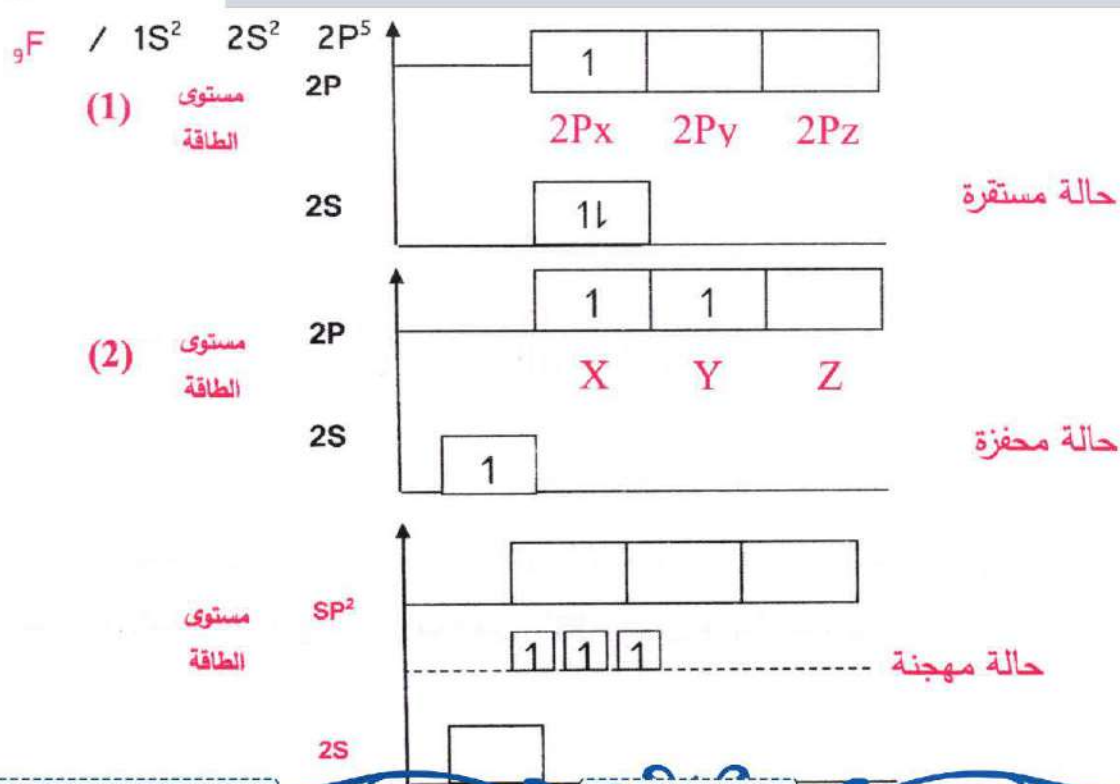
تداخل لتكوين اوربتال مهجنة من نوع SP بطاقة مكافئة اقل من طاقة اوربتال الذرتين  $2P_x$  و  $2P_y$

(حالة مهجنة)

وسيكون تداخل الاوربتال الذري من نوع S1 مع اوربتالين من نوع Px و Py



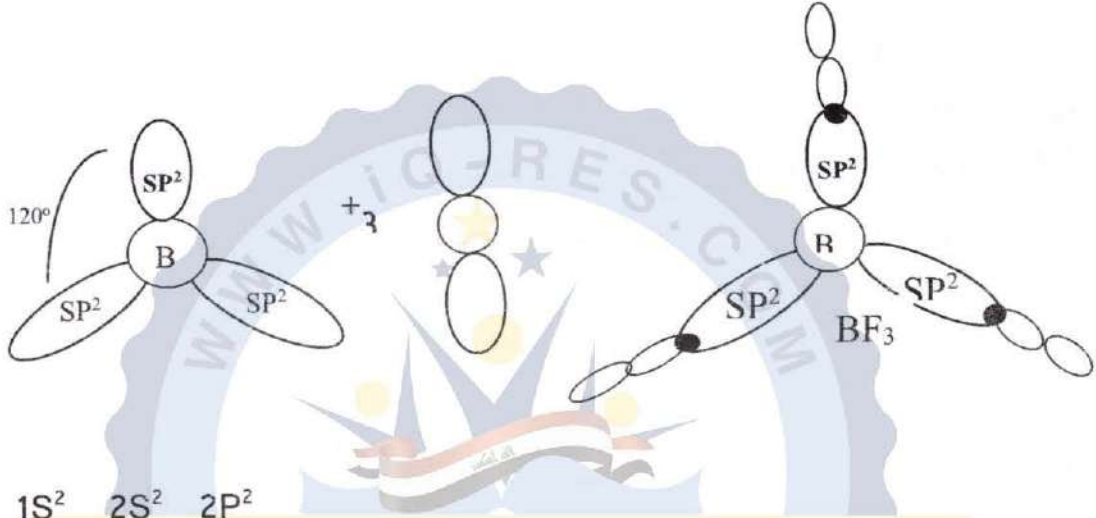
WWW.IQ-RES.COM





### التهجين من نوع $SP^2$

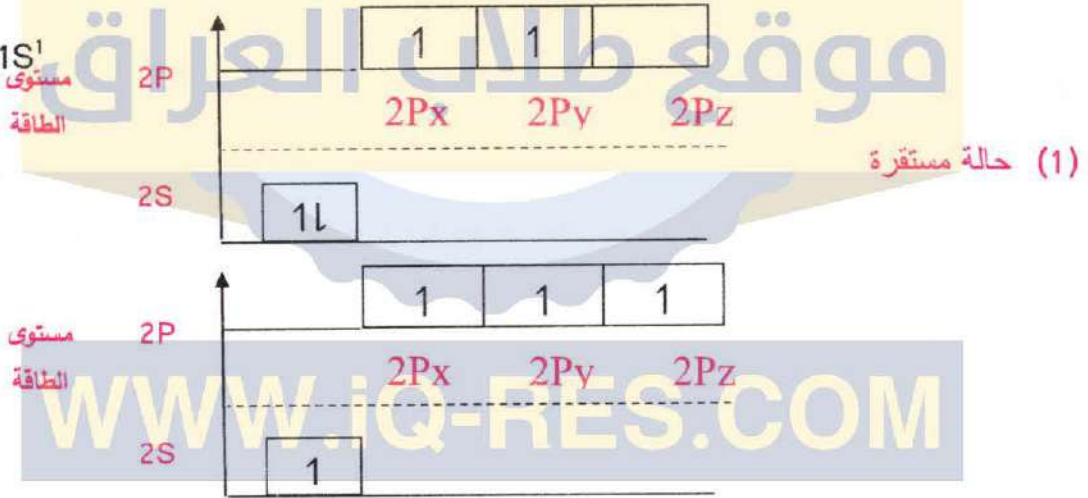
وذلك لان الاوربتالات الثلاثة لها القابلية على تكوين ثلاثة اوربتالات جزيئية مع ثلاثة اوربتالات لثلاث ذرات فلور .



$CH_4$

$C / 1S^2 2S^2 2P^2$

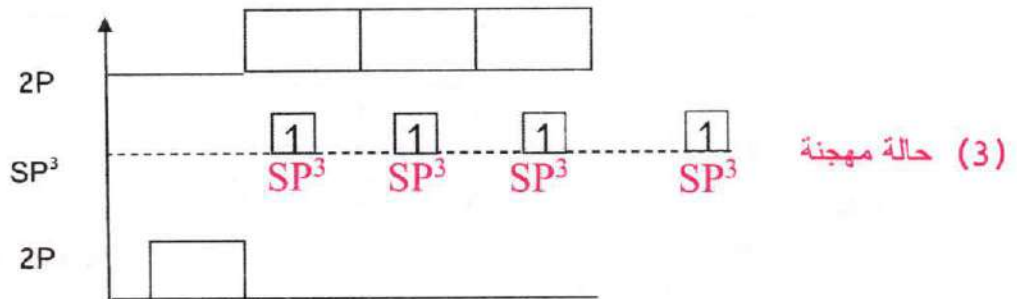
$H / 1S^1$   
مستوى الطاقة



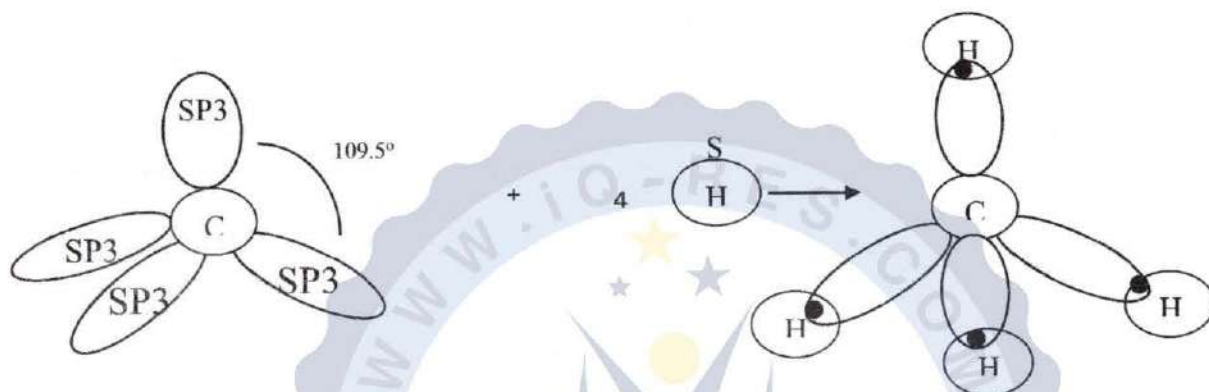
مستوى الطاقة

(2) حالة محفزة

مستوى الطاقة



سيكون التهجين من نوع  $SP^3$  وذلك لان الاوربتالات الاربعة لها القابلية على تكوين اربعة اوربتالات جزيئية مع اوربتالات ذرية لاربعة ذرات هيدروجين  $1S^1$  وتكوين جزيئة الميثان.



موقع طلاب العراق

عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي  
يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث

هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح

والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة

فاطلب النسخة الاصلية من

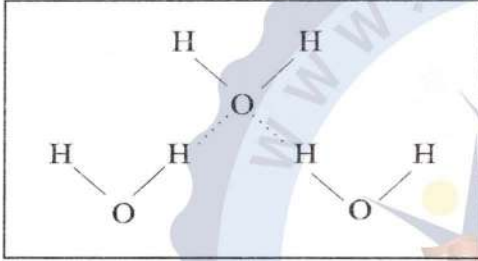
مكتب الشمس حصرا



## حلول أسئلة الفصل الثاني

س 1-2 : علل كلا مما يأتي :

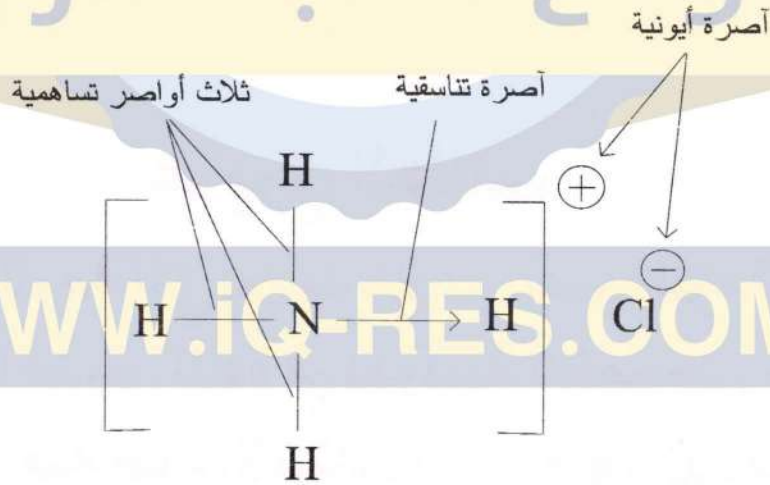
(1) درجة غليان الماء  $100^{\circ}\text{C}$  اعلى من درجة غليان غاز كبريتيد الهيدروجين  $60^{\circ}\text{C}$  - ؟



ج / بسبب ارتباط جزيئات الماء مع بعضها بأواصر هيدروجينية وتكوين سلاسل تحتاج الى طاقة عالية للغليان وعدم تكوّن مثل هذه الأواصر بين جزيئات كبريتيد الهيدروجين  $\text{H}_2\text{S}$  (لاحظ الشكل على اليسار).

(2) جزيئة كلوريد الامونيوم  $\text{NH}_4\text{Cl}$  يحتوي على ثلاث اواصر تساهمية قطبية وتناسقية وايونية ؟

ج / وذلك حسب الترتيب التالي:



(3) المركبات الايونية لاتوصل الكهربائية في حالتها الصلبة لكن منصهراتها أو محاليلها في الماء جيدة التوصيل؟

ج / وذلك لأن الكترولونات مقيدة في الحالة الصلبة فلا توصل الكهربائية لكنها عند الإذابة أو الانصهار تكون الأيونات موجبة وأخرى سالبة حرّة الحركة نحو الأقطاب المعاكسة لشحنتها فتنتقل الكهربائية.

(4) عند وضع قطعة من الثلج تطفو لكن عند وضع قطعة متجمدة من البنزين في البنزين السائل تغطس؟

ج / وذلك بسبب كون الأواصر الهيدروجينية في الحالة السائلة كالماء أقوى (أي أقصر طولاً) ويعود ذلك لحرية حركة جزيئات الماء في الحالة السائلة وعند الاتجاه يزداد طول الأواصر الهيدروجينية وذلك بسبب تنافر

ذرات الأوكسجين لجزيئات الماء المتجاورة وذلك يزيد من حجم الماء المنجمد (أي تقل كثافته). لا تحدث هذه الظاهرة في البنزين أو السوائل الأخرى لعدم وجود الأصرة الهيدروجينية) التي تقلل من كثافة الثلج قياساً بالماء السائل فيطفو فيه، بينما لا تتكوّن مثل هذه الأواصر بين جزيئات البنزين.

س2-2 / قارن بين كل مما يأتي :

1- الأصرة التساهمية والأصرة التناسقية .

2- الأصرة سكما والأصرة باي .

3- الأوربتال المهجن والغير مهجن .

1- الأصرة التساهمية : هي القوة الرابطة بين ذرتين لعنصر لا فلزي أو بين ذرتين لعنصرين يكون الفرق بينهما في الكهربية أقل من (1.7) بحيث تشارك كل ذرة بالكترون واحد ضمن المزدوج الإلكتروني المكوّن للأصرة .

-2

الأصرة باي $\pi$	الأصرة سكما $\sigma$
أصرة تساهمية أضعف	أصرة تساهمية قوية
تنشأ من تداخل أوربيتالين من نوع (p) تداخلاً جانبياً	تنشأ من تداخل أوربيتالين مهجنين أو غير مهجنين تداخلاً رأسياً
تتوزع الكثافة الإلكترونية للأصرة على جانبي محور الأصرة بين الذرتين	تتوزع الكثافة الإلكترونية للأصرة على طول محور الأصرة بين الذرتين

-3

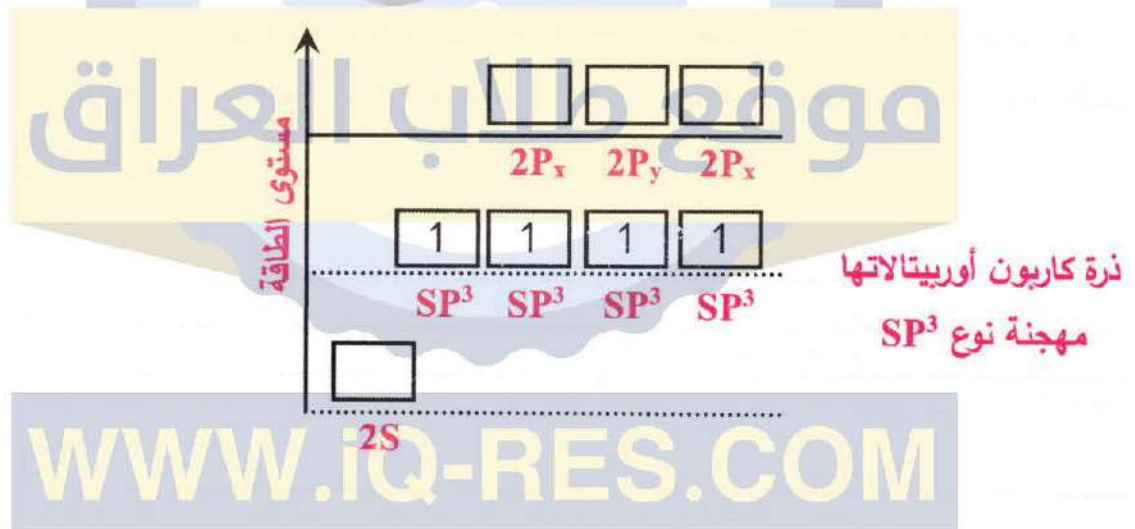
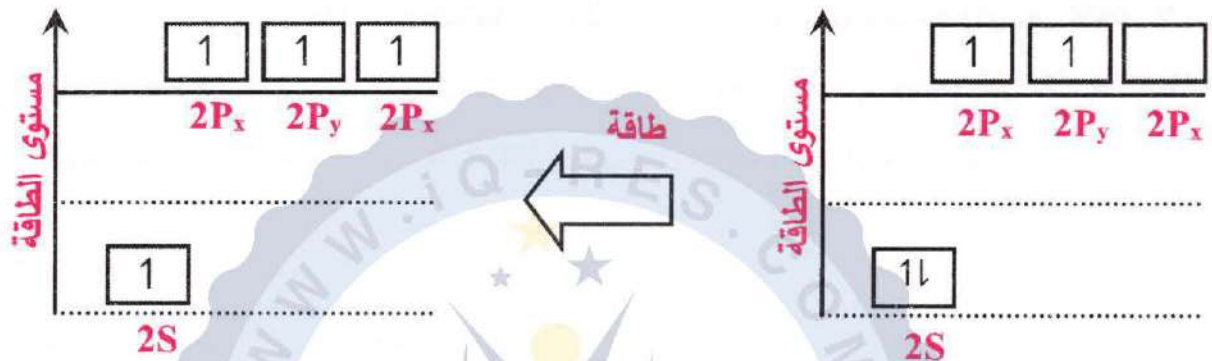
الأوربتال غير المهجن	الأوربتال المهجن
أقل امتداداً في الفراغ	أكثر امتداداً في الفراغ
يتكون من فص واحد أو أكثر متساوية في الحجم	يتكون من فصين أحدهما كبير نسبياً تتركز فيه السحابة الإلكترونية
قابليته على التداخل مع الأوربيتالات الأخرى أقل والأواصر التي تنشأ أضعف	قابليته على التداخل مع الأوربيتالات الأخرى كبيرة والأواصر التي تنشأ قوية

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصراً

موبايل / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١



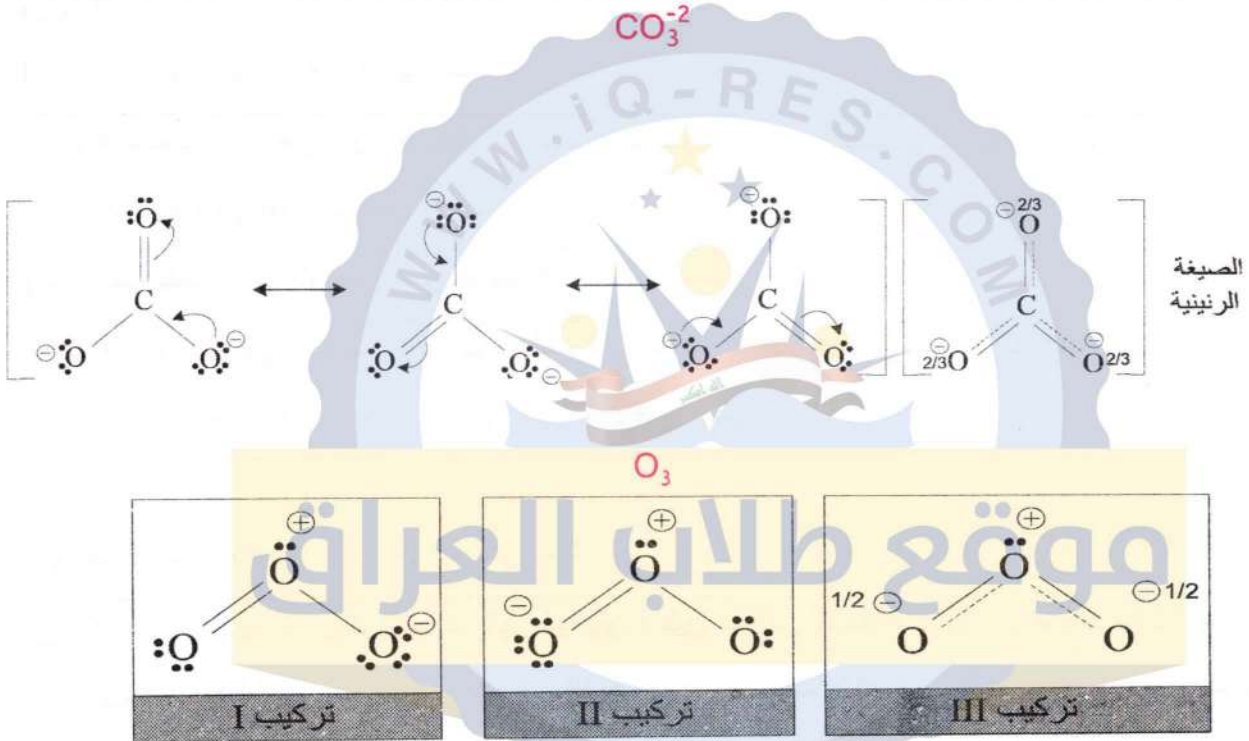
س2-3: ارسم شكلا يوضح ذرة كربون مثارة وذرة كربون مهجنة  $SP^3$  ؟



س2-4 : ما هي حالة التهجين في كل مما يأتي ثم أذكر أشكال المركبات الناتجة .

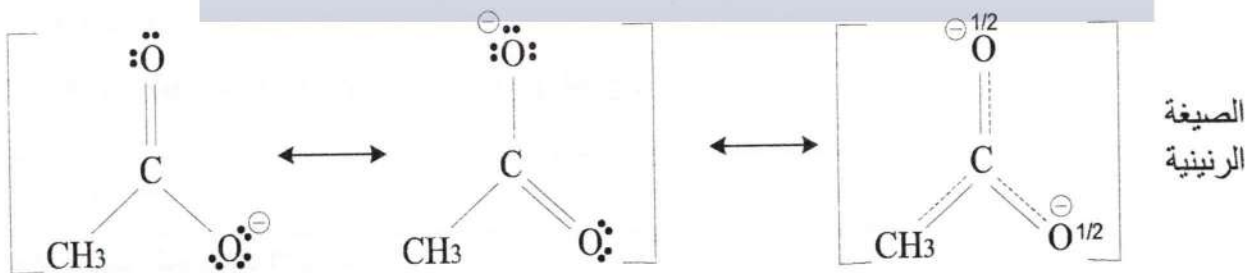
الشكل الهندسي للجزيء	نوع التهجين للذرة المركبة	المركب	
هرم رباعي الأوجه غير منتظم	$sp^3 : N$	$NH_3$	1
هرم رباعي الأوجه غير منتظم	$sp^3 : O$	$H_2O$	2
هرمان	$sp^2 : N$	$NH=NH$	3

س2-5 : ارسم الصيغ الرنينية لكل من :



$CH_3COO^-$

WWW.IQ-RES.COM



س2-6 : لماذا تتحد ذرات العناصر مع بعضها ؟ هل أن اتحادها يكون مركب دائماً ؟ ناقش اجاباتك علمياً مع

مثالين على الأقل ؟

ج / تتحد ذرات العناصر مع بعضها للوصول الى حالة تكون أكثر استقراراً مع بقائها متفرقة وذلك لأن اتحاد الذرات يوصلها للحالة التي يكون فيها توزيع الالكترونات في الغلاف الخارجي مشابهاً للغاز النبيل الأقرب لتلك الذرة -اللكترونياً سواء فقدت الذرة أو اكتسبت أو شاركت بالكترون أو أكثر. وليس من الضروري أن تتكون مركبات من اتحاد الذرات فقد تتكوّن جزيئات عناصر أكثر استقراراً من ذراتها الحرة كما هو



الحال مع العديد من العناصر ومنها  $H_2$  و  $O_2$  و  $N_2$  و  $P_4$  و  $S_8$  و  $C_{60}$  وغيرها، أما المركبات فنتج جزيئاتها عن اتحاد ذرات عناصر مختلفة مثل:  $C_6H_6$ ،  $Ca_3(PO_4)_2$ ،  $H_2O$ ... الخ.

س-2-7 :

(أ) ما الأصرة الكيميائية ؟ عرفها بدقة ؟

الأصرة الكيميائية : هي القوة الرابطة بين ذرتين لعنصر معين أو لعنصرين مختلفين وصولاً للحالة الأكثر استقراراً من بقاء الذرات حرة .

(ب) عدد فقط أنواع الأواصر التي تعرفها ؟

( أنواع الأواصر هي : الأصرة الأيونية، الأصرة التساهمية ) القطبية - أو المستقطبة وغير القطبية، الأصرة (التناسقية التعاضدية)، الأصرة الهيدروجينية، الأصرة الفلزية .

س-2-8 :

(أ) ما الأصرة الأيونية ؟ وما شروط تكوينها ؟

ج/ الأصرة الأيونية : هي قوة تجاذب كهربائية بين أيونين مختلفي الشحنة كهربائياً، وشروط تكونها هو وجود ذرة مستعدة لفقدان الكترول (أو أكثر) فلزية - وذرة مستعدة لاكتساب الكترول (أو أكثر) لا فلزية - مع توفر ظروف التفاعل المناسبة.

(ب) لماذا لا تتكون الجزيئات في المركبات الأيونية ؟

ج/ لا تتكون الجزيئات في المركبات الأيونية وذلك لأن الأيونات السالبة والموجبة تترتب بهيئة تجمعات بلورية بنظام هندسي معين. وعليه فمن الخطأ القول جزيء  $NaCl$  والصحيح أن صيغة  $NaCl$  تمثل أبسط نسبة عددية للأيونات المتحدة في التجمع البلوري للملح .

(ج) ما أهم صفات المركبات الأيونية ؟

ج/ صفات المركبات الأيونية :

- 1- توجد على شكل شبكية بلورية وهي ترتيب هندسي منتظم للأيونات السالبة والأيونات الموجبة.
- 2- تمتلك درجات انصهار وغلجان مرتفعة جداً، وهي نتيجة للطاقة العالية اللازمة للتغلب على قوى التجاذب بين الأيونات السالبة والأيونات الموجبة ولتكسير الشبكية البلورية.

**اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصراً**

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢

س2-13 : أعد كتابة العبارات الآتية مصححاً ما ( قد ) تجده فيها من أخطاء علمية .

- أ - كل المركبات ذات الأواصر التساهمية لاتذوب في الماء .  
 ب- البروتونات والنيوترونات تشارك في تكوي الأصره الأيونيه.  
 ج- الأصرة ( $\pi$ ) أقل طاقة من الأصرة ( $\sigma$ ) للجزيئ نفسه .
- ج / أ- العبارة خاطئة : والصحيح أن بعض المركبات ذات الأواصر التساهمية المستقطبة مثل السكر وبعض الكحولات تذوب في الماء لأنه ذو أواصر تساهمية مستقطبة.  
 ب- العبارة خاطئة : والصحيح أن شحنة البروتونات (الشحنة الموجبة) فقط تشارك في تكوين الأصرة الأيونية.

ج- العبارة صحيحة : الأصرة  $\pi$  أقل طاقة من الأصرة  $\sigma$  للجزيء نفسه.

موقع طلاب العراق

## عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي  
يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث

هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح

والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة

فاطلب النسخة الاصلية من

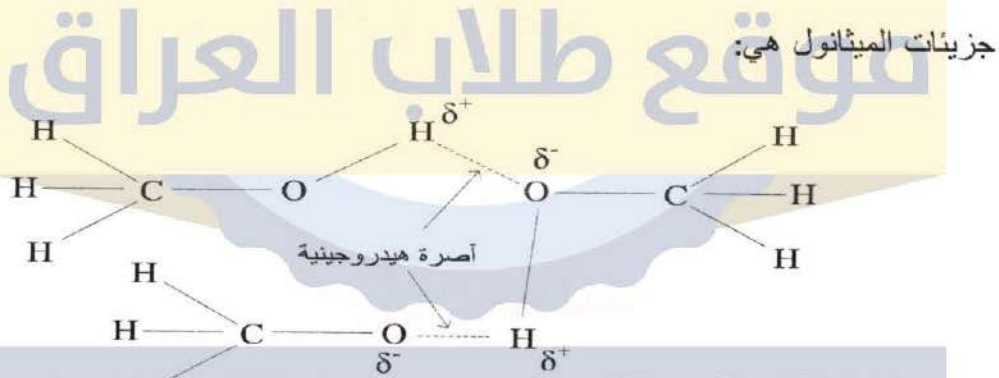
مكتب الشمس حصرا



- 3- عدم قدرتها على التوصيل الكهربائي في الحالة الصلبة نظراً لارتباط الأيونات وعدم قدرتها على الحركة داخل الشبكية البلورية بينما تصبح موصلة للكهرباء عند صهرها أو إذابتها في الماء حيث تكون الأيونات عندئذ حرة الحركة في المنصهر وفي المحلول المائي.
- 4- تذوب في المذيبات القطبية كالماء ولا تذوب في المذيبات العضوية اللاقطبية كالبنزين أو الإيثر.

س2-9 : ماذا نقصد بالأصرة الهيدروجينية ؟ وضح ذلك بمثال ، ثم أرسم الأواصر الهيدروجينية بين جزيئات الميثانول (  $CH_3OH$  ) .

ج/ الأصرة الهيدروجينية : هي قوة تجاذب فيزيائية ضعيفة تنشأ بين الجزيئات وليست أصرة كيميائية حقيقية لذا تكون قوتها أقل بكثير من الأواصر الأخرى، وتتكون هذه الأصرة بسبب التجاذب الذي يحصل بين الطرف الموجب والطرف السالب لذرة تمتلك مزدوجاً إلكترونياً أو أكثر. والأواصر الهيدروجينية بين جزيئات الميثانول هي:



س2-10 : الأصرة التساهمية قد تكون مستقطبة ( قطبية ) متى يكون ذلك ؟

ج/ تكون الأصرة التساهمية قطبية أو مستقطبة عندما يكون الفرق بالكهرسلبية بين الذرتين المتحدتين عالياً لكنه أقل من (1.7) كما في حالة اتحاد ذرة الـ  $H$  مع ذرة الـ  $Cl$  أو الـ  $N$  أو الـ  $O$  وهكذا كما مبين:

$$H^{\delta+} - Cl^{\delta-} \text{ و } H^{\delta+} - N^{\delta-} \text{ و } H^{\delta+} - O^{\delta-}$$

س2-11 : ما العوامل التي تحدد كون الأصرة بين ذرتين تساهمية أو تساهمية مستقطبة ؟ أو أيونية ؟

ج/ العوامل التي تحدد كون الأصرة بين ذرتين تساهمية أو تساهمية مستقطبة أو أيونية هي:

- موقع كل ذرة في الجدول الدوري .
- الفرق في الكهرسلبية بين الذرتين .

## الفصل الثالث

## الجدول الدوري وكيمياء العناصر الانتقالية

س/ ما الجدول الدوري الحديث ؟ وكيف قسم وضع ذلك ؟

ج/ تم ترتيب الجدول الحديث في عام 1914 من قبل العالم موزلي Moseley حيث اعتمد على ترتيب العناصر حسب الزيادة في العدد الذري بحيث يزيد كل عنصر في الجدول الدوري الحديث بالكترون واحد عن العنصر الذي يسبقه ويتوافق الترتيب مع زيادة مستويات الطاقة من الاقل طاقة الى الاكثر طاقة .

قسم الجدول الى 7 دورة افقية والى 8 زمرة عمود ويكون التقسيم كالآتي :

أ- الدورات السبعة :

- (1) الدورة القصيرة الاولى تشمل الهيدروجين H والهليوم He .
- (2) الدورة القصيرة الثانية والثالثة تشمل 8 عناصر في كل دورة .
- (3) الدورة الطويلة الرابعة تشمل 18 عنصر .
- (4) الدورة الطويلة الخامسة تشمل 18 عنصر .
- (5) الدورة الطويلة جداً السادسة تشمل 32 عنصر .
- (6) الدورة الطويلة السابعة تشمل 17 عنصر .

ب- الزمر الثمانية عشر :

- (1) مجموعة (A) تشمل 8 زمرة .
- (2) مجموعة (B) تشمل 10 زمرة .

س/ ما خواص الزمرة الواحدة ؟

- (1) تقسم على اساس تساوي العدد الالكترونات في الغلاف الخارجي للعنصر .
- (2) تتشابه عناصر الزمرة الواحدة في الخواص الكيميائية .
- (3) تتفاعل الزمرة مع زمرة اخرى لتكوين مركبات

س/ ما اجزاء الجدول الدوري الحديث وكيف تم ملء الاغلفة الالكترونية ؟



(1) الجزء الاول : (عناصر ممثلة (A)) الزمرة الاولى IA والزمرة الثانية IIA ولها غلاف الكتروني هو  $ns^1$  و  $ns^2$  ( الفلزات القلوية في حالة IA و فلزات الأتربة القلوية IIA ) .

(2) الجزء الثاني : (عناصر ممثلة (A)) يشمل الزمرة الثالثة IIIA وتنتهي  $np^1$  والزمرة الرابعة IVA وتنتهي  $np^2$  والزمرة الخامسة VA وتنتهي  $np^3$  والزمرة السادسة VIA وتنتهي  $np^4$  والزمرة السابعة VIIA وتنتهي  $np^5$  ( تسمى الهالوجينات ) والزمرة الثامنة VIIIA وتنتهي  $np^6$  وتسمى زمرة الصفرة (العناصر النبيلة) .

(3) الجزء الثالث : (عناصر انتقالية (B)) وتشمل 10 زمرة وتنتهي بغلاف  $nd^1$  الى  $nd^{10}$  وتكون وسط الجدول الدوري .

(4) الجزء الرابع : (عناصر انتقالية (B)) وتشمل سلسلتين هما : اللانثينيدات واللاكتينيدات وتنتهي  $nd^1$

الى  $nd^{10}$

الجزء الأول										الجزء الثاني													
H																			He				
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne						
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt															
										الجزء الثالث													
										الجزء الرابع													
اللانثينيدات										Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
اللاكتينيدات										Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

ما الخواص الدورية لعناصر الجدول الدوري عددها فقط ؟

(1) الحجم الذري ( نصف القطر) .



(2) جهد التأين .

(3) اللفة الالكترونية .

(4) الكهروسلبية .

(5) الخواص الفلزية واللافلزية .

س/ كيف يتغير الحجم الذري لعناصر الدورة الواحدة والزمرة الواحدة بزيادة العدد الذري ؟ ولماذا ؟ وبماذا يقاس الحجم الذري ؟

ج/ الحجم الذري يمثل المسافة بين مركزي ذرتين متماثلتين في البلورة .

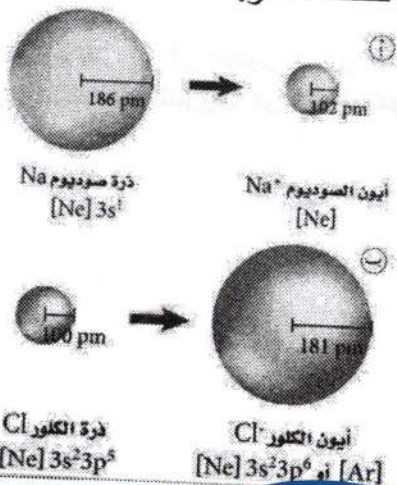
يقاس الحجم الذري بالاشعة السينية. ويتغير الحجم الذري في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري ( يقل الحجم الذري ) اي كلما اتجهنا من يسار الجدول الدوري الى يمينه وصولاً للغازات النبيلة. وكذلك يتغير الحجم الذري في الزمرة الواحدة ففي الزمرة يزداد الحجم الذري بازياد العدد الذري باستثناء العناصر النبيلة ، وذلك لان في الزمرة اضافة أغلفة إلكترونية ذات أعدادكم متزايدة ابعدها عن النواة .

س/ كيف يتم ترتيب العناصر الانتقالية حسب الحجم الذري ؟

ج/ في العناصر الانتقالية يقل الحجم الذري في السلسلة الانتقالية حتى العنصر الى  $nd^5$  اي نصف الدورة ويزداد حتى نهاية السلسلة فيقل الحجم بزيادة قوة الجذب فيدخل الالكتران الى اوربتال  $nd$  ويقل الحجم أيضاً في العناصر الانتقالية الداخلية بزيادة العدد الذري حتى العنصر السابع اي نصف الدورة ثم يزداد حتى نهاية السلسلة .

س/ لماذا عندما تفقد الذرة الالكترونات تكون أيون موجب يصغر حجمها الذري وعلى العكس عندما تكتسب الالكترونات تصبح أيون سالب يكبر حجمها ؟

ج/ في حالة فقدان الالكتران الذي تفقده يكون الكتلون التكافؤ فيصبح المدار الخارجي فارغ فيقل نصف القطر ويقل التنافر الكهروستاتيكي ويزداد التجاذب بين الالكترونات وبين النواة فيسمح الالكتران بالاقتراب بالنواة وفي حالة الاكتساب فالالكتران الذي تكتسبه يزيد التنافر الكهروستاتيكي مع الكترونات المستويات الخارجية فيدفعها للخارج فتزيد المسافة بين الالكترونات الخارجية ويزيد نصف القطر.

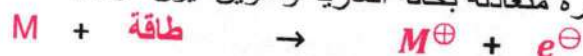


س/ ما معنى جهد التأين وما علاقة طاقة التأين مع العدد

الذري؟ وما العلاقة بين الدورة والزمرة ؟

ج/ جهد التأين هو الطاقة اللازمة لانتزاع الكتران من

ذرة متعادلة بحالة الغازية وتكوين ايون موجب





وتقاس طاقة التأين بالالكترون فولت  $1.6 \times 10^{-19}$

فولت ، ان العناصر النبيلة لانها مشبع غلافها الخارجي تكون في النهاية العظمى من طاقة التأين اما باقي العناصر تكون في النهاية الصغرى لان كبر حجمها الذري وبذلك جهد التأين يزداد في الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري بسبب صغر الحجم الذري وفي الزمرة الواحدة يقل جهد التأين بزيادة العدد الذري بسبب كبر الحجم الذري .

س/ رتب العناصر الاتية حسب جهد التأين ذكراً السبب ؟

O / N / Mn / Fe / Li / Na

${}^8\text{O} / 1\text{S}^2 \underline{2\text{S}^2} \underline{2\text{P}^4}$

الدورة الثانية

${}^7\text{N} / 1\text{S}^2 \underline{2\text{S}^2} \underline{2\text{P}^3}$

نفس الدورة

الدورة الثانية

${}^{25}\text{Mn} / 1\text{S}^2 \underline{2\text{S}^2} \underline{2\text{P}^6} \underline{3\text{S}^2} \underline{3\text{P}^6} \underline{4\text{S}^2} \underline{3\text{d}^5}$

نفس الدورة

الدورة الرابعة

${}^{26}\text{Fe} / 1\text{S}^2 \underline{2\text{S}^2} \underline{2\text{P}^6} \underline{3\text{S}^2} \underline{3\text{P}^6} \underline{4\text{S}^2} \underline{3\text{d}^6}$

الدورة الرابعة

${}^3\text{Li} / 1\text{S}^2 \underline{2\text{S}^1}$

الزمرة الاولى

${}^{11}\text{Na} / 1\text{S}^2 \underline{2\text{S}^2} \underline{2\text{P}^6} \underline{3\text{S}^1}$

الزمرة الاولى

( نفس الزمرة )

بما ان الاوكسجين والنتروجين يقعان في نفس الدورة وجهد التاين في الدورة الواحدة يزداد بزيادة العدد الذري فمن الواضح ان ذرة الاوكسجين اكبر جهد تاين من ذرة النتروجين وفي هذه الحالة يكون العكس صحيح لان الغلاف الاخير لذرة النتروجين نصف مشبع فيكون اكبر جهد تاين من غلاف الاوكسجين .

WWW.IQ-RES.COM  ${}^7\text{N} > {}^8\text{O}$

وكذلك الحال بالنسبة لذرة المنغنيز يكون اكبر جهد تاين في ذرة الحديد لنفس السبب .

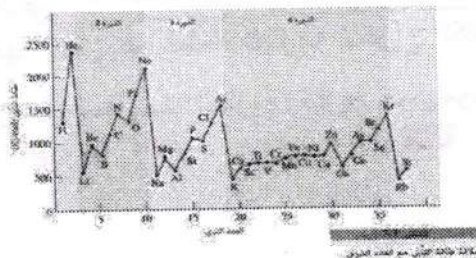
اما للصوديوم والليثيوم فيقل جهد تاين بزيادة العدد الذري بالزمرة الواحدة فالليثيوم اكبر جهد تاين من الصوديوم .

س/ ما المقصود بالالفة الالكترونية ؟ وكيف يمكن ان تزداد وتقل الالفة الالكترونية في الجدول الدوري ؟

ج/ الالفة الالكترونية هي الطاقة التي تنطلق من الذرة المتعادلة في الحالة الغازية عندما تكتسب الكترون مكون ايون  $\ominus$



وتزداد الالفة الالكترونية في الجدول الدوري ضمن الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري لصغر الحجم الذري فيسهل النواة جذب الالكترون وتقل الالفة الالكترونية في الجدول الدوري ضمن الزمرة الواحدة . كلما زاد العدد الذري بسبب زيادة الحجم الذري .





س/ فسر لماذا تميل بعض الذرات الى اكتساب الالكترونات في مجموعة VII وصولاً للحالة الاكثر استقراراً ؟

ج/ انبعاث طاقة عند اضافة الكترون الى الذرة يؤدي الأنتقال الى طاقة اقل واكثر استقراراً

س/ لماذا تقل الالفة الالكترونية للغازات النبيلة والعناصر الموجودة في أقصى يسار الجدول الدوري ؟

ج/ لعدم قدرتها على تكوين ايونات  $\ominus$  مقارنة بالهالوجينات التي تكون ايونات  $\ominus$  بسهولة .

س/ ما المقصود بالكهروسلبية ؟ وكيف يمكن ان تزداد وتقل الكهروسلبية في الجدول الدوري ؟ واي عنصر يمتلك كهروسلبية عالية؟

ج/ **الكهروسلبية** : هي قدرة الذرات بالجزيئات على جذب الالكترونات من ذرات اخرى مرتبطة معها بأصرة كيميائية .

وتزداد الكهروسلبية في الجدول الدوري في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري .

وتقل الكهروسلبية في الجدول الدوري في الزمرة الواحدة كلما زاد العدد الذري .

لعنصر الفلور اعلى كهروسلبية مقارنة بأي عنصر من عناصر الجدول الدوري وذلك لانه يقع في نهاية دورته وبداية الزمرة .

IA (1)		IIA (2)		III A (3) IV A (4) VA (5) VIA (6) VIIA (7)										VIII B (8) (9) (10) IB (11) IIB (12)					III A (13) IV A (14) VA (15) VIA (16) VIIA (17)														
H 2.1	Li 1.0	Be 1.5	Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	F 4.0	K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.9	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8						
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.9	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2
Fr 0.7	Ra 0.9	Ac 1.1																															

قيم الكهروسلبية لبعض عناصر الجدول الدوري .



س/ ما المقصود بالخواص الفلزية واللافلزية؟ وكيف يمكن ان تزداد وتقل الخواص الفلزية واللافلزية بالجدول الدوري؟

ج/ **الخواص الفلزية** : هي العناصر التي لها بريق معدني وموصل جيد للتيار الكهربائي والحراري ولها

درجات انصهار وغلجان عالية وتكون صلبة كما في **Zn / Cu/ Fe**

**والخواص اللافلزية** : هي العناصر التي ليس لها بريق معدني ولها درجة انصهار وغلجان منخفضة وتكون

هشة كما في **P / C / S** .

**وأشبه الفلزات** : هي العناصر التي تكون بين الصفات الفلزية والصفات اللافلزية كما في

**Si/ B** ففي الدورة الواحدة تقل الخواص الفلزية وتزداد الخواص اللافلزية كلما زاد

العدد الذري فنلاحظ ان **Li<sub>3</sub> , Be<sub>4</sub>** لهم خواص فلزية و **B<sub>5</sub>** له خواص

شبه فلزية و **F<sub>9</sub> , N<sub>7</sub> , O<sub>8</sub>** لهم خواص لا فلزية .

اما في الزمرة الواحدة تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية كلما زاد العدد الذري ، فعناصر الزمرة **IA** والزمرة **IIA** فلزات وعناصر الزمرة **VI** و

**VII**

لا فلزات . وعناصر الزمرة **V** تكون لا فلزية كما في **N** وشبه فلزية كما في

**As** و **Bi** فلز ، وفي حالة الدورة الاولى لا فلزات والدورة الثانية والثالثة والرابعة

والخامسة تنتقل الخواص من الفلزية الى الخواص اللا فلزية والدورة السادسة تكون خواصها فلزات والدورة السابعة فلزات والعناصر الانتقالية للانتثيدات واللاكتينيدات لها خواص فلزية .

س/ كيف يمكن الحصول على طيف للعنصر وهل يظهر طيف العنصر عندما تمتص طاقة او عندما يبعث طاقة؟

ج/ يمكن الحصول على طيف العنصر من خلال وضع العنصر في انبوب تفريغ كهربائي بضغط منخفض

وجهد عالي وبذلك تنتهج ذراته وتتبعث منه طيف خطي .

فنلاحظ ان ذرة الهيدروجين في الحالة المستقرة عندما يكون الالكترون في مستوى الطاقة الاول وعند زيادة الطاقة ينتقل الالكترون الى مستوى طاقة اعلى ويكون ذرة مثارة ومتهيجة وعند هبوط ذرة الهيدروجين الى مستوى طاقة اقل فيفقد الطاقة وتساوي الفرق بين طاقة المستويين وتكون الطاقة على شكل

( اشعاع كهرومغناطيسي ) له لون وطول موجي وتردد محدد .

س/ في اي دورة تكون العناصر الانتقالية ؟ وكم مجموعة ؟ فسر ذلك في ضوء عدد الالكترونات التي تمتلئ بها مستويات الطاقة ؟

ج/ العناصر الانتقالية هي العناصر التي يكون لها اوربتال d و f فتكون في الدورة الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة من الجدول الدوري .

تقسم الى مجموعتين d و f

تتكون مجموعة d : متكونة من ثلاث سلاسل مكتملة والسلسلة الرابعة غير مكتملة وفي كل سلسلة مكتملة يوجد (13) عنصر :

(1) السلسلة الانتقالية الاولى تبدأ من  $^{21}_{Sc}$  →  $^{30}_{Zn}$

(2) السلسلة الانتقالية الثانية تبدأ من  $^{39}_{Y}$  →  $^{47}_{Ag}$

(3) السلسلة الانتقالية الثالثة تبدأ من  $^{57}_{La}$  →  $^{79}_{Au}$

(4) السلسلة الانتقالية الرابعة الغير مكتملة تبدأ من  $^{87}_{Fr}$

تتكون مجموعة (f) : تتكون من سلسلتين في كل سلسلة (14) عنصر

(1) السلسلة الانتقالية اللانثينيدات تبدأ من  $^{58}_{Ce}$  →  $^{71}_{Lu}$

(2) السلسلة الانتقالية اللاكتينيدات تبدأ من  $^{90}_{Th}$  →  $^{103}_{Lr}$

وفي السلسلة الانتقالية تمتلئ تدريجياً 3d , 4d , 5d بالالكترونات وفي حالة السلسلة الانتقالية اللانثينيدات واللاكتينيدات تمتلئ 4f , 5d بالالكترونات تدريجياً .

الترتيب الالكتروني للعناصر الانتقالية

السلسلة الانتقالية الاولى			
العدد الذري	الرمز	الاسم	الترتيب الالكتروني
21	Sc	Scandium	$[Ar] 3d^1 4s^2$
22	Ti	Titanium	$[Ar] 3d^2 4s^2$
23	V	Vanadium	$[Ar] 3d^3 4s^2$
24	Cr	Chromium	$[Ar] 3d^5 4s^1$
25	Mn	Manganese	$[Ar] 3d^5 4s^2$
26	Fe	Iron	$[Ar] 3d^6 4s^2$
27	Co	Cobalt	$[Ar] 3d^7 4s^2$
28	Ni	Nickel	$[Ar] 3d^8 4s^2$
29	Cu	Copper	$[Ar] 3d^{10} 4s^1$
30	Zn	Zinc	$[Ar] 3d^{10} 4s^2$

السلسلة الانتقالية الثانية

39	Y	Yttrium	$[Kr] 4d^1 5s^2$
40	Zr	Zirconium	$[Kr] 4d^2 5s^2$
41	Nb	Niobium	$[Kr] 4d^3 5s^2$
42	Mo	Molybdenum	$[Kr] 4d^5 5s^1$
43	Tc	Technetium	$[Kr] 4d^5 5s^2$
44	Ru	Ruthenium	$[Kr] 4d^7 5s^1$
45	Rh	Rhodium	$[Kr] 4d^8 5s^1$
46	Pd	Palladium	$[Kr] 4d^{10}$
47	Ag	Silver	$[Kr] 4d^{10} 5s^1$
48	Cd	Cadmium	$[Kr] 4d^{10} 5s^2$



س / اذكر الخواص الفيزيائية للعناصر الانتقالية d و f ؟

ج / ان الخواص الفيزيائية لعناصر اوربتال d فتكون :

- 1- كثافة عالية .
- 2- حجم ذري واطى .
- 3- درجة انصهار و غليان عالية .
- 4- لها حالات تأكسد مختلفة .

ان الخواص الفيزيائية لعناصر اوربتال f فتكون :

- أ) 1- عناصر اللانثينيدات فلزات .
- 2- عناصر اللانثينيدات موصلة للتيار الكهربائي .
- 3- عناصر اللانثينيدات موصلة للحرارة .
- 4- عناصر اللانثينيدات لها درجات انصهار و غليان عالية .
- 5- عناصر اللانثينيدات لها حالات تأكسد هي (+3) ، (+2) ، (+4)
- 6- عناصر اللانثينيدات يقل الحجم الذري بزيادة العدد الذري .
- ب) 1- عناصر اللاكتينيدات لها حالات تأكسد (+4) و (+6) وكلما زاد العدد الذري اصبح حالات التأكسد (+3)

س / اذكر الخواص الكيميائية للعناصر الانتقالية d و f ؟

أ) ان الخواص الكيميائية لعناصر اوربتال d تكون :

- 1- غير فعالة مع الاوكسجين والهالوجينات والكبريت والنيتروجين والهيدروجين وبخار الماء بالظروف الاعتيادية .
- 2- تكون مجموعة اوربتال d فعالة في درجات الحرارة العالية مع الكواشف المعروفة .
- 3- تتفاعل اوربتالات d مع الهيدروجين لتكوين الهيدريدات البينية .
- 4- تتفاعل اوربتالات d مع الكربون عند تسخينه الى درجة حرارة اكثر من  $2200^{\circ}\text{C}$  لإنتاج الكاربيدات التي لها درجات انصهار عالية وتكون صلبة وتقسم الكاربيدات الى MC و  $M_2C$  .

ب) ان الخواص الكيميائية لعناصر اوربتال f تكون :

- 1- تكون لينة وفعالة مع الكواشف المعروفة .
- 2- تتفاعل مع الهالوجينات مكونة  $MX_3$  ومع الاوكسجين  $M_2O_3$  ومع الكبريت  $M_2S_3$  ومع النيتروجين MN .
- 3- تتفاعل مع الهيدروجين بدرجة حرارة اعلى من  $300^{\circ}\text{C}$  بسهولة مكونة الهيدريدات .

س / عدد فقط مميزات العناصر الانتقالية الاولى ؟

- 1-الصفات الفلزية .  
 2- حالات التأكسد .  
 3- الخواص الحامضية والقاعدية .  
 4- تكوين المعقدات التناسقية .  
 5- اللون .  
 6-الصفات المغناطيسية .

س/ لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى القدرة على تحرير اكبر عدد من الكترولونات التكافؤ الخارجي ؟

ج/ وذلك لان اوربتال d له علاقة كما في حالة Mn يكون d نصف ممتلئ وفي حالة Cr , Cu يكون d نصف ممتلئ وممتلئ بحيث يعطي S الكترولون ليكون اكثر استقرار اوربتال d ويعطي طاقة عالية .

س/ لماذا يكون للعناصر الانتقالية اكثر من حالة تاكسد في ذرة العنصر الواحد؟

ج/ ان عدد الالكترولونات في الغلاف الخارجي لذرة العنصر تبدأ من فقد الكترولون في ns ثم من nd حيث يتم فقد الالكترولون واحد بعد الاخر على ان لا يزيد عدد الالكترولونات في d على خمسة الكترولون .

س/ يمكن فقدان جميع الكترولونات اوربتال d بسهولة ام لا ؟

ج/ صعوبة فقدان جميع الكترولونات اوربتال d بسبب حاجة الاوربتال الى جهد تأين عالي وبالتالي تتكون أصرة تناسفية ويكون الناتج ايون هو عامل مؤكسد قوي يسحب الالكترولونات من الذرة المجاورة .

#### حالات التاكسد التي تبلغها سلسلة العناصر الانتقالية الاولى

حالة التاكسد الأكثر استقراراً	أعلى حالة تاكسد	حالات التاكسد المتعددة	الترتيب الالكتروني لاوربيتاليين الخارجيين ns و 3d (n-1)	رمز لويس
+3	+3	+3	4S <sup>2</sup> 3d <sup>1</sup>	Sc
+4	+4	+3 و +4	4S <sup>2</sup> 3d <sup>2</sup>	Ti
+4	+5	+2 و +3 و +4 و +5	4S <sup>2</sup> 3d <sup>3</sup>	V
+3	+6	+2 و +3 و +6	4S <sup>2</sup> 3d <sup>5</sup>	Cr
+2	+7	+2 و +3 و +4 و +5 و +6 و +7	4S <sup>2</sup> 3d <sup>5</sup>	Mn
+3	+6	+2 و +3	4S <sup>2</sup> 3d <sup>6</sup>	Fe
+2	+4	+2 و +3	4S <sup>2</sup> 3d <sup>7</sup>	Co
+2	+4	+2 و +3	4S <sup>2</sup> 3d <sup>8</sup>	Ni
+2	+3	+1 و +2	4S <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup>	Cu



Zn	$4s^2 3d^{10}$	+2	+2	+2
----	----------------	----	----	----

س/ على ماذا تعتمد الخواص الحامضية والقاعدية في العناصر الانتقالية ؟

ج/ ان حالة التأكسد تعتمد حسب مفهوم لويس فكلما زاد عدد التأكسد للعنصر قلت الصفات القاعدية وزادت الصفات الحامضية .

الخواص الحامضية والقاعدية للعنصر الانتقالي المنغنيز في أكاسيده			
عدد التأكسد	الصفة	صيغته	اسم الأوكسيد
+2	قاعدي	MnO	أوكسيد المنغنيز
+3	قاعدي ضعيف	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ثلاثي أوكسيد ثنائي المنغنيز
+4	امفوتيري	MnO <sub>2</sub>	ثنائي أوكسيد المنغنيز
+6	حامضي	MnO <sub>3</sub>	ثلاثي أوكسيد المنغنيز
+7	حامضي أقوى	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	سباعي أوكسيد ثنائي المنغنيز

س/ ما مفهوم المعقدات التناسفية وكيف يتم تكوين العدد التناسفي ؟

ج/ المعقد التناسفي : هو ذرة مركزية مرتبطة باواصر تناسفية غالباً ما تكون لعنصر انتقالي تحيط بها مجموعة

من الذرات او الجزيئات او الايونات تسمى اللكيندات .

والعدد التناسفي :



هو عدد الذرات الواهبة للالكترونات المتصلة

بالذرة المركزية وتكون مجاميع تناسفية (ليكاند)

، وقد يتغير العدد التناسفي من عنصر الى اخر

( الشكل الاتي يوضح الشكل الهندسي ) .

ومن الامثلة على المعقد التناسفي  $[Co(NH_3)_6]^{+3}$  وكذلك  $[Ni(CO)_4]^{+2}$

ومن الامثلة على المجاميع التناسفية ( ليكاند)



س/ ما التحولات التي تظهر على لون كبريتات النحاس اللامائية .

ج/ كبريتات النحاس اللامائية الصلبة فتحات ايون  $Cu^{+2}$  بأيون  $SO_4^{-2}$  مكون انقسام في اوربتال d بحيث

لا يقع امتصاص الضوء بواسطة  $Cu^{+2}$  فتظهر المادة بيضاء اللون ، اما اذا اذيت المادة الصلبة في الماء

يصبح  $Cu^{+2}$  محاط بجزيئات  $H_2O$  مكون معقد  $[Cu(H_2O)_6]^{+2}$  فيمتص الضوء في الجزء المرئي

من الطيف وتظهر زرقاء شاحبة ، اما اذا سمح لكبريتات النحاس ان تتبلور بقيت جزيئات الماء حول ايون

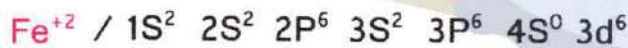
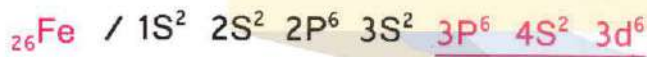
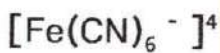
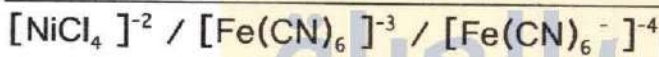
$Cu^{+2}$  مكونة لون ازرق فاتح  $(Cu SO_4 5H_2O)$  ، اما اذا اضيف الامونيا فينفصل اوربتال d مؤدي

الى امتصاص الضوء الى لون ازرق غامق واذا اضيف  $Cl^-$  الى  $[Cu(H_2O)_6]^{+2}$  فينفصل اوربتال d مؤدي الى لون اصفر مخضر .

س/ ما الفرق بين الدايا مغناطيسية والبارامغناطيسية ؟

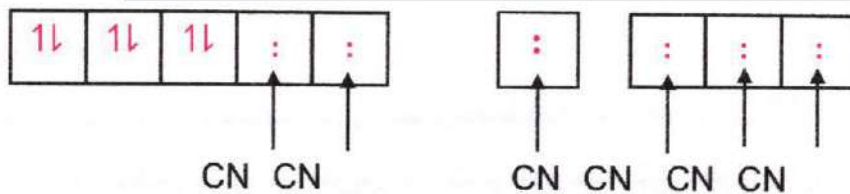
ج/ البارامغناطيسية هي عندما تكون الالكترونات منفردة في مدار التكافؤ فيكون المجال المغناطيسي الخارجي مسلط الى المغناطيسية .  
والدايا مغناطيسية هي عندما تكون الالكترونات مزدوجة في مدار التكافؤ فيكون تتافر مع المجال المغناطيسي الخارجي .

س/ وضع الصفات المغناطيسية للمركبات الاتية :

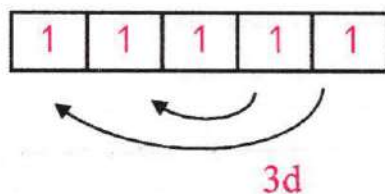
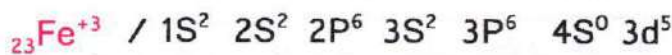


وبذلك يزدوج الاوبتالات وتكوين اوربتالين فارغين في 3d

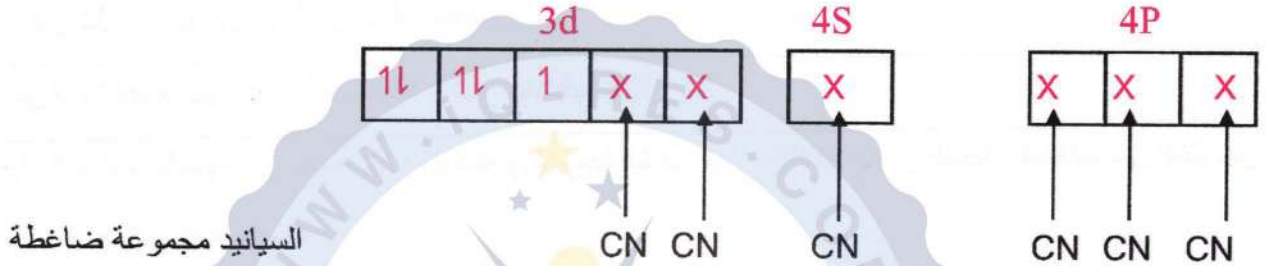
فتدخل الازواج الالكترونية من قبل CN الى 3d و 4S و 4P



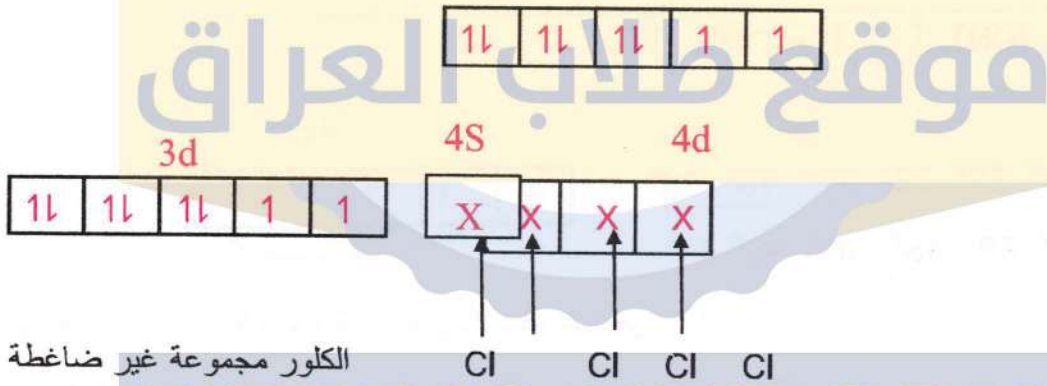
وبذلك يكون دايمغناطيسية







وبذلك يبقى الكترون واحد مفرد فيكون بارامغناطيسية



الكور مجموعة غير ضاغطة

وبذلك تقترب اربعة ايونات  $\text{Cl}^-$  من ايون Ni فتظهر الصفات البارامغناطيسي لوجود الكترونين منفردين في مدار 3d الثانوي .

**ملاحظة :** توجد بعض الصفات تسمى الفيرومغناطيسية التي تكون بين الفلزات والسبائك واوكسيد العناصر الانتقالية ويكون عن طريق الذرات او الايونات التي تحتوي على الكترون منفرد

س/ ما المقصود بميزان كوي Q وكيف يمكن ان تقاس ؟

ج/ ميزان كوي : هو جهاز حساس يحتوي على ميزان تعلق في احدى كفتيه المادة المراد معرفة خواصها

المغناطيسية والكفة الثانية توضع الاوزان المكافئة لوزن المادة ، وتقاس الخواص المغناطيسية فاذا كانت لها صفات بارامغناطيسية ستجذب بالمجال المغناطيسي وتزداد قراءة الميزان واذا كانت لها صفات دامغناطيسية ستتنافر مع المجال المغناطيسي وتقل قراءة الميزان .

س/ سميت عناصر اللانثينيدات بالاتربة النادرة ؟ لماذا ؟

ج/ سميت بالاتربة النادرة لانها توجد في مخاليط غير مألوفة كما كان يعتقد بأنها عناصر او اكاسيد .

س/ ما خامات الحديد؟ وما أهمية الحديد؟

ج/ من خامات الحديد هي :

1- الهيماتايت  $Fe_2O_3$

2- المغنتايت  $Fe_3O_4$

4- سبرايت  $FeCo_3$

3- الليمونيت  $FeOOH$

أهمية الحديد : 1- يدخل في تركيب هيموكلوبين الدم .

2- يدخل في تركيب انزيم الخاص بتثبيت النتروجين .

3- يدخل في تركيب صناعة الغذاء للنبات .

4- ينتشر في الانظمة الحياتية .

س/ وضع بمعادلة كيميائية لعلاقة الحديد بحالة التأكسد؟



ان ايون الحديد  $Fe^{+2}$  يفقد الكترون فيتحول الى  $Fe^{+3}$

س/ ما الخواص الفيزيائية للحديد؟

1- فلز ابيض لامع .

2- موصل جيد للحرارة والكهربائية .

3- له قابلية على الطرق والسحب .

4- له قابلية على التمغنط .

5- درجة انصهاره  $1528^{\circ}C$

6- درجة غليانه  $2861^{\circ}C$

7- كثافته  $7.86 \text{ gm/cm}_3$  بدرجة  $25^{\circ}C$

س/ ما الخواص الكيميائية للحديد؟

1- لا يتفاعل الحديد في درجات الحرارة الاعتيادية مع الاوكسجين الجاف ومع الماء الخالي من الهواء .

2- يتفاعل الحديد مع اوكسجين الهواء مكون الصدا .

3- يتأكسد الحديد بدرجات الحرارة العالية .

4- يتفاعل الحديد مع بخار الماء .

5- يتفاعل الحديد مع الحوامض المخففة والمركزة .

6- يتفاعل الحديد مع مسحوق الكبريت بدرجات الحرارة العالية .

7- يتفاعل الحديد مع الهالوجينات .



س / وضح بالمعادلات الكيميائية فقط ؟

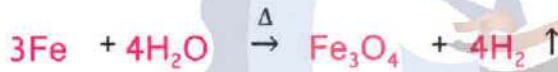
1- تفاعل الحديد مع الهواء الرطب لتكوين صدأ الحديد .



2- تفاعل الحديد مع الهواء بدرجات الحرارة العالية لتكوين اوكسيد الحديد المغناطيسي .



3- تفاعل الحديد مع بخار الماء بدرجات الحرارة العالية .



4- تفاعل الحديد مع الحوامض المركزة والمخففة .



مركز كبريتات الحديد II كبريتات الحديد III

5- تفاعل الحديد مع مسحوق الكبريت بدرجات الحرارة العالية



6- تفاعل الحديد مع الهالوجينات



س / اذكر طرق استخلاص الحديد صناعياً ؟ وايهما افضل ؟ ولماذا ؟

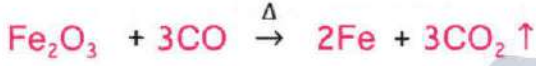
الطريقة الاولى : وهي تتم في الفرن النفاخ بخلط خام الحديد مع فحم الكوك وحجر الكلس وتضاف هذه المواد

من الفتحة العليا للفرن وينفخ الهواء الحار من الفتحات الجانبية فتحدث تفاعل كيميائي من فوائده:

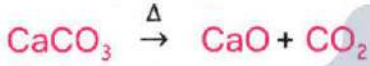
1- تسخين الفرن . 2- توليد احادي اوكسيد الكربون



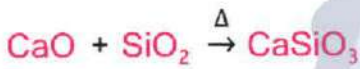
وبذلك يقوم Co باختزال خام الحديد فينتج منصهر الحديد و  $CO_2$



وبفعل درجة حرارة الفرن العالية يتفكك حجر الكلس الى :



وبعد ذلك يتحد اوكسيد الكالسيوم CaO مع الرمل  $SiO_2$  لتكوين سليكات الكالسيوم بدرجات حرارة عالية.

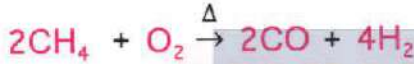


وينتج حديد الزهر والخبث من اسفل الفرن

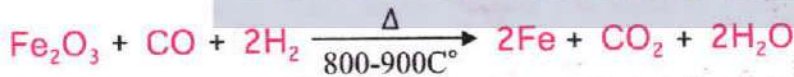
س/ ما فائدة الخبث ؟

1- في صناعة السمنت . 2- لرصف الطرق . 3- في الاعمال الانشائية .

الطريقة الثانية : اختزال الحديد باستخدام الغاز الطبيعي وينتج الحديد الاسفنجي المستخدم في صناعة العلب كما في المعادلات الاتية :



غاز الميثان



وبذلك يتكون الحديد الاسفنجي ويتم ازالة الرمل بأضافة كاربونات الكالسيوم ويفضل الطريقة الثانية بسبب المخاوف البيئية من استخدام فحم الكوك .

والطريقة الثانية لها مميزات منها :

- 1- لا تحتاج الى فحم الكوك لانه غالي الثمن وغير متوفر .
- 2- كلفة الانتاج اقل .
- 3- تقنيته سهلة وبسيطة .
- 4- الحديد الناتج خال من الكربون على عكس الطريقة الاولى ينتج مع الحديد نسبة من الكربون تقدر بـ 4% .

س/ ما انواع حديد الزهر الناتج من الفرن النفاخ ؟ وما استخداماته ؟ وضع ذلك ؟

أ- حديد الصب : ويكون على نوعين اعتماد على طريقة الصب والتبريد .



فاذا كانت القوالب المستخدمة في الصب رملية كانت عملية التصلب بطيئة وسمي حديد الصب الرمادي. واذا كانت القوالب المستخدمة في الصب معدنية كانت عملية التصلب سريعة وسمي حديد الصب الابيض وفي كلتا الحالتين يستخدم حديد الصب في اجزاء المدافئ وانابيب واغطية المجاري ويسمى حديد الصب بـ ( الأهين ) ويكون صلب جداً وهش ولا يتحمل الصدمات القوية.

بـ حديد الصلب ( الفولاذ) : وينتج من اكسدة الشوائب الموجودة في حديد الزهر واطافة نسبة من الكربون تكون ( 0.2 - 1.5 ) وتتوقف خواص الفولاذ على نسبة ما يحتويه من عناصر الكربون والمواد الاخرى ويستخدم حديد الفولاذ في الجسور والدروع والسكك الحديدية .

## موقع طلاب العراق

### عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح

والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة

فاطلب النسخة الاصلية من

**مكتب الشمس حصرا**

## حلول أسئلة الفصل الثالث

س3-1 / كيف يتغير الحجم الذري لعناصر الدورة الواحدة والزمرة الواحدة بزيادة العدد الذري ولماذا ؟

ج / الحجم الذري يتغير في الدورة الواحدة حيث كلما زاد العدد الذري (يقبل الحجم الذري) اي كلما اتجهنا من يسار الجدول الدوري الى يمينه وصولاً للغازات النبيلة وكذلك يتغير الحجم الذري في الزمرة الواحدة ففي الزمرة الواحدة يزداد الحجم الذري بأزدياد العدد الذري باستثناء العناصر النبيلة وذلك لان في الزمرة اضافة اغلفة الكترونية ذات اعداد كم متزايدة ابعد من النواة .

س3-2 / اي الذرات في كل من الازواج الاتية اكبر حجم ذري

ج /

(<sub>3</sub>Li , <sub>4</sub>Be)

<sub>4</sub>Be .  $1s^2 2s^2$

الترتيب الالكتروني لعنصر (<sub>4</sub>Be)

<sub>3</sub>Li .  $1s^2 2s^1$

الترتيب الالكتروني لعنصر (<sub>3</sub>Li)

بما ان العنصرين Li , Be كلاهما في دورة واحدة هي الدورة الثانية كما مبين من الترتيب الالكتروني لهما اعلاه لذلك فان:

الحجم الذري لـ <sub>4</sub>Be > الحجم الذري لـ <sub>3</sub>Li

والسبب في ذلك (في الدورة الواحدة يقل الحجم الذري كلما زاد العدد الذري)

(<sub>16</sub>S , <sub>8</sub>O)

<sub>8</sub>O .  $1s^2 2s^2 2p^4$

الترتيب الالكتروني لـ <sub>8</sub>O

<sub>16</sub>S .  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

الترتيب الالكتروني لـ <sub>16</sub>S

كلا العنصرين (S, O) يقعان في زمرة واحدة هي الزمرة السادسة لذلك فان الحجم الذري لـ <sub>16</sub>S < الحجم الذري لـ <sub>8</sub>O لأن في الزمرة الواحدة يزداد الحجم الذري (نصف القطر) كلما زاد العدد الذري.

(<sub>17</sub>Cl , <sub>35</sub>Br)

<sub>35</sub>Br .  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

الترتيب الالكتروني لـ (<sub>35</sub>Br)

<sub>17</sub>Cl .  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

الترتيب الالكتروني لـ (<sub>17</sub>Cl)

كلا العنصرين (Cl, Br) يقعان في زمرة واحدة هي الزمرة السابعة لذلك فان:

<sub>17</sub>Cl > <sub>35</sub>Br من حيث الحجم الذري والسبب في هذا الترتيب

(في الزمرة الواحدة يزداد الحجم الذري بزيادة العدد الذري) .

س3-3 / رتب الاتي حسب ازدياد جهد التأين ذكراً السبب

ج / الترتيب حسب ازدياد طاقة التأين يكون كما يلي :



$Al < Al^{1+} < Al^{2+} < Al^{3+}$  والسبب في هذا الترتيب يكون دائماً أن طاقة التأين الثالثة أكبر من طاقة التأين الثانية وهذه أكبر من طاقة التأين الأولى وذلك لأن شحنة النواة الموجبة في طاقة التأين الثالثة تجذب الإلكترونات بقوة أكبر مما هو عليه في طاقة التأين الثانية والأولى وعمدئة الشحنة .

س3-4 / إذا كان لديك العناصر الآتية (  $_{11}Na$  /  $_{15}P$  /  $_{17}Cl$  ) اجب عن الاسئلة الآتية .

ج / أ- أي من العناصر يكون له أكبر حجم ذري وأي منها أصغر حجم فهي :

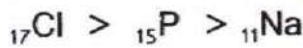


ففي الدورة الواحدة يقل الحجم الذري كلما زاد العدد الذري فيكون الصوديوم Na أكبر حجم ذري من الفسفور



ب- رتب هذه العناصر حسب ازدياد الكهروسلبية ذاكراً السبب لهذا الترتيب؟

ج/ تزداد الكهروسلبية لعناصر نفس الدورة كلما زاد العدد الذري فيكون الكلور أكبر كهروسلبية من الفسفور والفسفور أكبر كهروسلبية من الصوديوم



ج- رتبهم حسب ازدياد الجذب للآلفة الإلكترونية ذاكراً السبب .

ج/ نفس الكهروسلبية

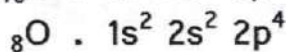
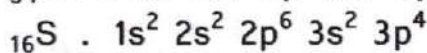
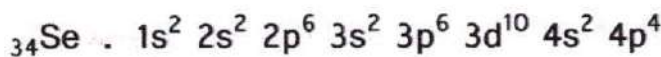
د- أي من هذه العناصر تتوقع فيه الخواص الفلزية؟

في الدورة الواحدة تقل الخواص الفلزية كلما زاد العدد الذري فيكون الصوديوم Na أكبر حجم خواص فلزية

والفسفور يكون له خواص لا فلزية والكلور أيضاً له خواص لا فلزية .

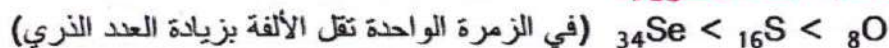
س3-5 / لديك الذرات الآتية :  $_{8}O$  /  $_{16}S$  /  $_{34}Se$  رتبها حسب ما يلي مع ذكر السبب ؟

ج /



جميع العناصر أعلاه تقع في زمرة واحدة هي الزمرة السادسة

أ- الترتيب حسب الآلفة الإلكترونية



ب- الترتيب حسب ازدياد الكهروسلبية

ج- بحسب ازدياد أنصاف الأقطار الذرية (الحجوم الذرية) لنفس السبب في (أ)  $_{34}\text{Se} < _{16}\text{S} < _8\text{O}$

(في الزمرة الواحدة يزداد نصف القطر بزيادة العدد الذري)  $_8\text{O} < _{16}\text{S} < _{34}\text{Se}$

د- بحسب ازدياد طاقة التأين

(في الزمرة الواحدة تقل طاقة التأين بزيادة العدد الذري)  $_{34}\text{Se} < _{16}\text{S} < _8\text{O}$

س-3-9 /

أ- ارتفاع جهد تأين  $_{17}\text{Cl}$  مقارنة لجهد تأين  $_{12}\text{Mg}$  ؟

ج / لأنه في الدورة الواحدة تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري .

ب- تنطلق طاقة عند اكتساب الإلكترون الأول لكن كثيراً ما تمتص بعض الطاقة عند اكتساب الإلكترون الثاني؟

ج / تمتص طاقة عند اكتساب الإلكترون الثاني وذلك للتغلب على قوة التنافر بين الأيون السالب والإلكترون الثاني المكتسب.

ج- طاقة تأين الفلور أكبر من طاقة تأين الأوكسجين ؟

ج / لأنه في الدورة الواحدة تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري.

س-3-7 / كيف يمكن الحصول على طيف للعنصر وهل يظهر طيف العنصر عندما تمتص طاقة أو عندما يبعث طاقة .

ج / يمكن الحصول على طيف للعنصر وذلك بوضع العنصر أو بخاره في أنبوب تفريغ كهربائي تحت ضغط منخفض وتسلط جهد عالٍ فتتهيج ذراته وتنبعث منه أطيايف خطية. ويظهر للعنصر طيف عندما يبعث تلك الطاقة الممتصة.

س-3-8 / ما هو العدد التناسقي للذرة المركزية وشحنة الأيون المعقد لكل مما يأتي :



ج/

أ. سداسي سيانو حديدات III  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ب. رباعي امونيا النحاس II  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]$ ت. رباعي كلورو النيكل II  $[\text{NiCl}_4]$ 

س3-9/ أذكر طرق أستخلاص الحديد صناعياً ؟ أيهما أفضل ولماذا ؟

ج/ الطريقة الأولى : بأستخدام الفرن النفاخ .

الطريقة الثانية : أختزال الحديد بأستخدام الغاز الطبيعي بدلاً من فحم الكوك المستخدم في طريقة الفرن

النفاخ ، وتعد الطريقة الثانية أفضل من الأولى للأسباب الآتية :

- 1- لا تحتاج هذه الطريقة الى فحم الكوك غال الثمن .
- 2- تكلفة إنشائها أقل بكثير من تكلفة إنشاء الفرن النفاخ . 3- تقنية بسيطة ويسهل أستخدامها .
- 4- الحديد الناتج خالٍ من الكربون بينما الحديد الزهر الناتج من الفرن النفاخ يحتوي على 4% كربون تقريباً .

WWW.IQ-RES.COM عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي

يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث

هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح

والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة

فاطلب النسخة الاصلية من

مكتب الشمس حصرا

## الفصل الرابع

### الحركيات الكيميائية

### Chemical kinetics

س / كيف تقاس سرعة التفاعل الكيميائي ؟

ج / تقاس سرعة التفاعل الكيميائي من خلال معرفة التغيير في تركيز مادة متفاعلة او ناتجة في وحدة الزمن .

معدل سرعة التفاعل =  $\frac{\text{التغيير في تركيز احد المواد المتفاعلة أو الناتجة}}{\text{التغيير في الزمن}}$

$$\frac{\Delta [ ]}{\Delta t} = \text{Rate}$$

(mole / L) التغيير في التركيز المولاري =  $\Delta [ ]$

التغيير في الزمن =  $\Delta t$

$$\text{Rate (R)} = (-) \frac{\Delta [R]}{\Delta t} = \text{المعدل المتفاعل}$$

عندما يقل تركيز المادة المتفاعلة يزداد تركيز المادة الناتجة

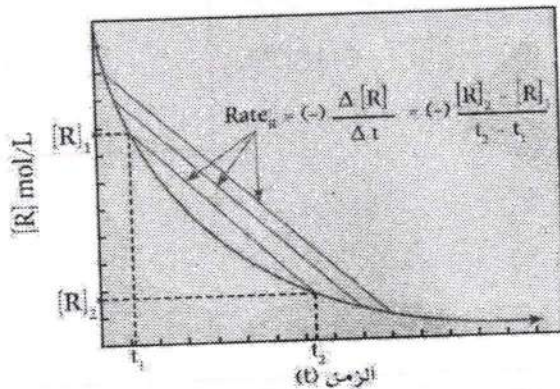
معدل سرعة التفاعل بدلالة R =  $\frac{\text{التغيير في تركيز P}}{\text{التغيير في الزمن}}$

$$\text{Rate}_R = (-) \frac{[R_2] - [R_1]}{t_2 - t_1}$$

معدل سرعة التفاعل بدلالة P =  $\frac{\text{التغيير في تركيز P}}{\text{التغيير في الزمن}}$

$$\text{Rate}_P = \frac{[P_2] - [P_1]}{t_2 - t_1}$$

والشكل الاتي يوضح ذلك التغيير في سرعة التفاعل :





مثال : (1-4) : يتغير تركيز المادة (R) من  $1.2 \text{ mole/L}$  الى  $0.75 \text{ mole/L}$  خلال  $125 \text{ S}$  ؟

أ- احسب سرعة التفاعل بدلالة R

ب- احسب الزمن اللازم للوصول لتركيز R المتبقي الى  $1.25 \text{ mol/L}$

الحل :

$$\text{أ) Rate (R)} = (-) \frac{\Delta R}{\Delta t} \rightarrow \frac{R_1 - R_2}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{(-)[0.75] - [1.20] \text{ mol/L}}{(125 - 0) \text{ S}}$$

$$\text{Rate (R)} = 0.0036 \text{ mol/L.S}$$

$$\text{ب) Rate (R)} = (-) \frac{\Delta R}{\Delta t}$$

$$0.0036 \text{ mol/L.S} (-) \frac{[0.25] - [1.20] \text{ mol/L}}{\Delta t}$$

$$= 263.89 \text{ S}$$

تمرين 1-4 / افترض التفاعل الآتي  $3\text{H}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$  يتغير تركيز  $\text{H}_2$  حسب المخطط الآتي جد سرعة هذا التفاعل والزمن اللازم لانخفاض تركيز  $\text{H}_2$  الى  $0.300 \text{ mol}$  ؟

ج //

$$\text{Rate}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta \text{H}_2}{\Delta t}$$

$$\text{Rate}_{\text{H}_2} = \frac{-(\text{H}_2 - \text{H}_1)}{t_2 - t_1} = \frac{-[0.300 - 0.600]}{3.95 - 1.15} = \frac{-[-0.300]}{2.5}$$

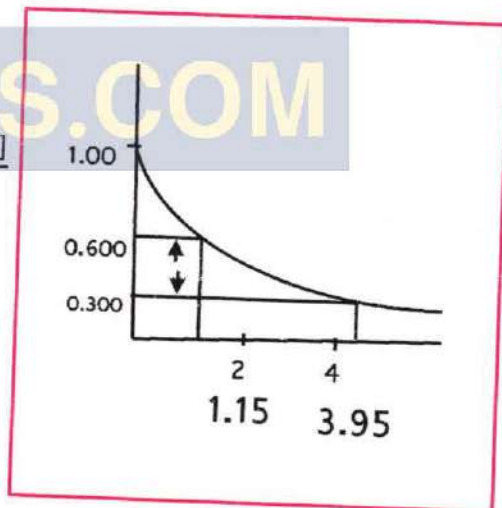
$$\text{Rate}_{\text{H}_2} = 0.107 \text{ mol.L}^{-1} . \text{S}^{-1}$$

الزمن اللازم لانخفاض تركيز  $[\text{H}_2]$  من  $1.000 \text{ M}$  الى

$0.300 \text{ M}$

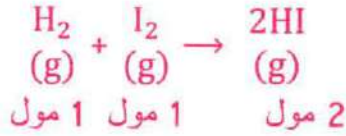
$$t = 3.95 - 0$$

$$t = 3.95 \text{ S}$$



س / اشتق العلاقة الرياضية التي توضح سرعة التفاعل الكيميائي مع عدد المولات ؟

ج/ لو نأخذ التفاعل الكيميائي الآتي :



وبذلك فإن سرعة استهلاك  $\text{H}_2$  و  $\text{I}_2$  تعادل نصف سرعة تكوين  $\text{HI}$

$$\text{Rate} = \frac{(-)\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[\text{I}_2]}{\Delta t} = \frac{1\Delta[\text{HI}]}{2\Delta t}$$

وان سرعة تكون  $\text{HI}$  = ضعف سرعة استهلاك  $\text{H}_2$  و  $\text{I}_2$

$$\begin{array}{l} \frac{\Delta[\text{HI}]}{\Delta t} = \frac{-2\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{-2\Delta[\text{I}_2]}{\Delta t} \\ \text{Rate}(\text{HI}) = 2\text{Rate}(\text{H}_2) = 2\text{Rate}(\text{I}_2) \end{array}$$

أي ان السرعة  $\oplus$  للتغير في تركيز المواد الناتجة للتغير للتركيز للمواد المتفاعلة ونلاحظ التفاعل العام.



$h, g, b$  عدد مولات المتفاعل والناتج

$$\text{Rate} = -\frac{1}{a} \times \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \times \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{g} \times \frac{\Delta[G]}{\Delta t} = \frac{1}{h} \times \frac{\Delta[H]}{\Delta t}$$

$$\frac{1}{a} \text{Rate}(A) = \frac{1}{b} \text{Rate}(B) = \frac{1}{g} \text{Rate}(G) = \frac{1}{h} \text{Rate}(H)$$

### المعادلة العامة

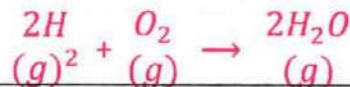
الخلاصة : السرعة العامة =  $\frac{\text{من المادة بدلالة}}{\text{عدد المولات في المعادلة}}$

$$\text{Rate} = \frac{1}{n_t} = \frac{\Delta[1]}{\Delta t}$$

$n$  = المولات

$1$  = التغير في سرعة التفاعل

مثال : (2-4) : التفاعل الآتي :



(1) عبر عن سرعة التفاعل بدلالة التغير في تركيز  $\text{H}_2\text{O}$  ،  $\text{O}_2$  ،  $\text{H}_2$

$$\text{Rate}_{(\text{H}_2)} = (-) \frac{\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t}$$



$$Rate_{(O_2)} = (-) \frac{\Delta [O_2]}{\Delta t}$$

$$Rate_{(H_2O)} = \frac{\Delta [H_2O]}{\Delta t}$$

(2) احسب سرعة تكوين H<sub>2</sub>O فاذا كانت سرعة استهلاك O<sub>2</sub> = 0.023 mole / L.S

$$Rate_{(H_2O)} = 2 Rate_{(O_2)}$$

$$Rate_{(H_2O)} = 2 \times 0.23 \text{ mole / L.S} = 0.046 \text{ mole / L.S}$$

(3) احسب مقدار H<sub>2</sub>O المتكون في (18 S)

$$Rate_{(H_2O)} = \frac{\Delta [H_2O]}{\Delta t}$$

$$Rate_{(H_2O)} = \frac{[H_2O]_2 - [H_2O]_1}{t_2 - t_1}$$

$$Rate_{(H_2O)} = \frac{[H_2O]_2 - [0] \text{ mol/l}}{(18-0)S}$$

$$[H_2O] = Rate_{(H_2O)} \text{ mol/L} \cdot S \times 18 S$$

$$[H_2O]_2 = 0.046 \text{ mol / L.S} \times 18 S$$

$$[H_2O]_2 = 0.828 \text{ mol / L}$$

مثال : 3-4 / للتفاعل بين غاز الاثيلين وغاز الازون يعبر عنه بالمعادلة



وقد وجد ان تركيز O<sub>3</sub> يتغير مع تقدم التفاعل كما في الجدول ادناه

t/s	0	10	20	30	40	50	60
[O <sub>3</sub> ] 10 <sup>-5</sup>	3.20	2.42	1.95	1.63	1.40	1.23	1.10

(ا) احسب سرعة التفاعل خلال 10 S الاولى من التفاعل

$$Rate_{(O_3)} = (-) \frac{\Delta [O_3]}{\Delta t}$$

$$= \frac{- [ [O_3]_2 - [O_3]_1 ]}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{(2.42 \times 10^{-5} - 3.20 \times 10^{-5}) \text{ mole / L}}{(10-0)S}$$

$$= 7.8 \times 10^{-7} \text{ mole / L.S}$$

(ب) احسب سرعة التفاعل خلال (10 S) الاخيرة من التفاعل

$$Rate_{(O_3)} = - \frac{\Delta [O_3]}{\Delta t}$$

$$= \frac{-([O_3]_2 - [O_3]_1)}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{(1.10 \times 10^{-5} - 1.23 \times 10^{-5}) \text{ mole / L}}{(60 - 50) \text{ S}} = 1.3 \times 10^{-7} \text{ mol / L.S}$$

ج) ما سبب اختلاف سرعة التفاعل في الحالتين؟

ج // سرعة التفاعل من خلال 10 S الاولى = ست مرات بقدر سرعة التفاعل خلال 10 S الاخيرة مما يدل على ان سرعة التفاعل غير ثابتة وتقل مع الزمن بدلالة تركيز المادة المتفاعلة نتيجة استهلاكها . فعندما نستخرج للسرعة العامة للتفاعل نقول معدل السرعة .

تمرين 2-4 // ان سرعة تكوين  $NH_3$  في تفاعل التالي =  $0.15 \text{ mol/L.min}$



لذا فالسرعة بدلالة استهلاك  $N_2$  تساوي بوحده  $\text{mol/L.min}$

$$\frac{\text{Rate } NH_3}{n_1} = \frac{\text{Rate } N_2}{n_2}$$

$$\frac{0.15}{2} = \frac{\text{Rate } N_2}{1}$$

$$\text{Rate } N_2 = 0.075 \text{ mol.L}$$

أ - 0.150

ب - 0.075

ج - 0.0175

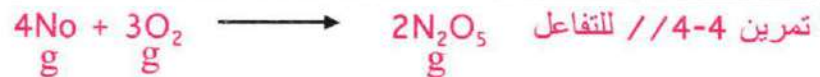
د - 0.200

ج /

تمرين 3-4 // اي من التعابير ادناه لاتمثل التعبير المناسب للسرعة العامة للتفاعل الاتي :



$$\frac{-\Delta[A]}{2\Delta t} \quad \frac{-\Delta[G]}{2\Delta t} \quad \frac{-\Delta[F]}{\Delta t} \quad \frac{-\Delta[B]}{3\Delta t} \quad \frac{-\Delta[A]}{\Delta t}$$



أ- عبر عن سرعة التفاعل بدلالة التغير في تركيز كل مادة مع الزمن  
ب- احسب سرعة استهلاك  $O_2$  اذا كانت سرعة استهلاك  $NO$  تساوي  $1.60 \times 10^{-4} \text{ mol / L.S}$  ؟

$$\frac{\Delta[NO]}{\Delta t} \quad \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} \quad \frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t}$$

وإذا أردنا ربط العلاقات مع بعضها

$$\text{Rate} = -\frac{1}{4} \frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t}$$

$$\frac{\text{Rate No}}{4} = \frac{\text{Rate } O_2}{3}$$

ب -



$$\text{Rate } O_2 = \frac{3}{4} \text{ Rate } NO \rightarrow \frac{3}{4} \times 1.60 \times 10^4 = 1.2 \times 10^4 \text{ mol/L.S}$$

س/ ما العلاقة الرياضية لسرعة التفاعل مع التراكيز ؟



$$\text{Rate} \propto [A]^\alpha [G]^B [H]^\gamma$$

مرتبة التفاعل  $\alpha, B, \gamma$

سرعة التفاعل تتناسب طردي مع التراكيز .

$$\text{Rate} = K [A]^\alpha [G]^B [H]^\gamma$$

$$\text{Rate} = -\frac{1}{a} \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

$$\text{Rate} = -\frac{1}{g} \frac{\Delta[G]}{\Delta t}$$

$$\text{Rate} = -\frac{1}{h} \frac{\Delta[H]}{\Delta t}$$

$$\text{Rate} = \frac{1}{P} \frac{\Delta[P]}{\Delta t}$$

$$n = \alpha + B + \gamma \text{ المرتبة العامة للتفاعل}$$

$$\text{Rate} = k$$

K = ثابت سرعة التفاعل

$$\text{Rate} = K [A] \Rightarrow \text{التفاعل مرتبة اولى}$$

$$\text{Rate} = K [A] [G] \Rightarrow \text{التفاعل مرتبة ثانية}$$

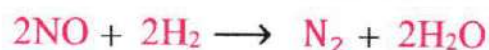
$$\text{Rate} = K [A]^2 \Rightarrow \text{التفاعل مرتبة ثانية}$$

والتفاعل الاتي :

$$\text{Rate} = K [N_2O_5] \rightarrow \text{تفاعل مرتبة اولى}$$



$$\text{Rate} = K [NO]^2 [H_2]$$



H<sub>2</sub> تفاعل مرتبة اولى

No تفاعل مرتبة ثانية

فالتفاعل مرتبة ثالثة



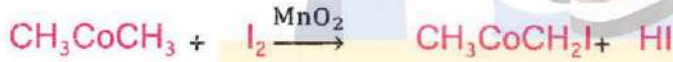
$$\text{Rate} = K [ (CH_3)_3 CBr ]$$

التفاعل من المرتبة الاولى

$$\text{Rate} = K [ H_2O ]$$

التفاعل من المرتبة الصفرية

مرتبة التفاعل = 1 المرتبة الاولى تمثل السرعة العامة



$$\text{Rate} = K \text{ التفاعل من المرتبة الصفرية}$$

س/ ما المقصود بالمصطلحات :

-1 قانون سرعة التفاعل. -2 ثابت السرعة التفاعل. -3 المرتبة العامة للتفاعل.

ج// -1 قانون سرعه التفاعل / تتناسب سرعة التفاعل طردياً مع حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعله

كل منها تراكيز مرفوع لأس مراتبها



$$R \propto [A]^a [B]^b$$

a ، b تمثل مرتبه A و b مرتبه B مجموعها يمثل المرتبه العامه للتفاعل

-2 ثابت سرعة التفاعل k : مقدار ثابت عند درجة حرارة معينه ولايعتمد على تراكيز المواد

المتفاعلة.

-3 المرتبة العامة التفاعل : هي المجموع الجبري لأسس تراكيز المتفاعلات وقد تأخذ الاعداد

1.2.3

ولها أهمية

1. مدى حساسية التفاعل اتجاه تغير التراكيز في المتفاعلات

2. تساعد على اقتراح مسالك التفاعل

مثال (4-4) : التفاعل الاتي يجري عند درجة حرارة معينة :





تم قياس سرعة التفاعل عند تراكيز مختلفة من المادة المتفاعلة  $\text{N}_2\text{O}_5$  وتم الحصول على البيانات الواردة في الجدول .

Exp No	[ $\text{N}_2\text{O}_5$ ] mol / L	Rate / mol/L.S
1	0.0113	$6.7 \times 10^{-6}$
2	0.0048	$5.0 \times 10^{-6}$
3	0.0042	$2.5 \times 10^{-6}$

حدد مرتبة التفاعل واستنتج قانون سرعة التفاعل والمرتبة العامة له .

نختار تجربتين ونقسم الكبير على الصغير من ناحية السرعة

$$\text{Rate} = K [\text{N}_2\text{O}_5]^a$$

$$\frac{\text{Rate}_1}{\text{Rate}_2} = \frac{K[\text{N}_2\text{O}_5]_1^a}{K[\text{N}_2\text{O}_5]_2^a} = \frac{6.7 \times 10^{-6}}{5.0 \times 10^{-6}} = \frac{K[0.0113]^a}{K[0.0084]^a}$$

$$(1.34)^1 = (1.3)^a$$

مرتبة التفاعل الاولى  $\Rightarrow a = 1$

$$\text{Rate} = K [\text{N}_2\text{O}_5] \quad \text{سرعة التفاعل}$$

مثال (4-5) : احسب قيمة ثابتة السرعة للتفاعل في مثال (4-4) .

$$\text{Rate} = K [\text{N}_2\text{O}_5]$$

$$6.7 \times 10^{-6} \text{ mol / L.S} = K (0.0113) \text{ mol / L}$$

$$K = \frac{6.7 \times 10^{-6} \text{ mol / L.S}}{(0.0113) \text{ mol / L}} = 5.95 \times 10^{-4} \text{ S}^{-1}$$

تمرين 4-5 // للتفاعل الغازي الآتي  $A + B \rightarrow C$  وجد بالتجربة أن قانون

سرعه  $\text{Rate} = k [A]^2 [B]$  لذا فمرتبه هذا التفاعل :

ج - مرتبه ثالثة

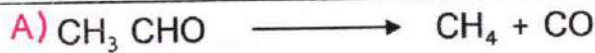
ب - مرتبه ثانيه

ا - مرتبه اولي

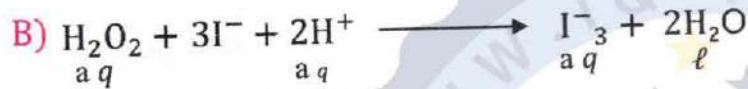
د - مرتبه صفريه

هـ - مرتبه نصفيه

تمرين 4-6 / حدد مراتب المتفاعلات والمرتب العامه لكل تفاعل من التفاعلات الآتية:



مرتبته التفاعل  $\text{CH}_3\text{CHO} = \frac{3}{2}$  و المرتبه العامه  $= \frac{3}{2}$   
 $\text{Rate} = k [\text{CH}_3\text{CHO}]^{\frac{3}{2}}$



$\text{Rate} = k [\text{H}_2\text{O}_2][\text{I}]$   
 $1 = [\text{I}]$  مرتبه التفاعل ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) = 1  
 المرتبه العامه للتفاعل  $1 + 1 = 2$



$\text{Rate} = k [\text{NO}]^2[\text{Cl}_2]$   
 مرتبه التفاعل ( $\text{NO}$ ) = 2  
 مرتبه التفاعل ( $\text{Cl}$ ) = 1

المرتبه العامه للتفاعل  $1 + 2 = 3$

تمرين 4-7 / للتفاعل الغازي الآتي  $\text{A} + \text{B} \longrightarrow \text{C}$  وجد بالتجربه انه قانون سرعته

$\text{Rate} = k [\text{A}]^2[\text{B}]$  فاذا ماجعل تركيز A ثلاثه امثاله وتركيز B ضعفه فستزداد سرعه التفاعل بمقدار

6 - ا  
 9 - ب  
 12 - ج  
 18 - د  
 36 - هـ

$\text{Rate}_1 = k [\text{A}]^2[\text{B}]$

$\text{Rate}_1 = k [3\text{A}]^2[2\text{B}]$

$\frac{\text{Rate}_2}{\text{Rate}_1} = \frac{k [3\text{A}]^2[2\text{B}]}{k [\text{A}]^2[\text{B}]} = 18$

$\text{Rate}_2 = 18 \text{Rate}$

تمرين 4-8 // للتفاعل الغازي الآتي  $\text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NO} + 2\text{H}_2$  له قانون

السرعته الآتي  $\text{Rate} = k [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$  فاذا ما قلل تركيز NO الى النصف وزيد تركيز  $\text{H}_2$  الى

ثلاثه اضعافه فالتغير في سرعه التفاعل بالنسبه للسرعته الاولى سيكون :



أ - يقل بمقدار  $\frac{4}{3}$

ب - يزداد بمقدار  $\frac{4}{3}$

ج - يزداد بمقدار  $\frac{2}{3}$

د - يقل بمقدار  $\frac{2}{3}$

هـ - يبقى نفسه

ج // يحل التمرين نفس طريقه 4-7 الجواب (أ)

س / ما وحدة ثابت السرعة ؟

$$\text{وحدة ثابت السرعة} = \frac{[\text{mol}]^{1-n}}{\text{L} \cdot \text{t}}$$

والجدول الآتي يوضح وصول السرعة المقابلة للمرتبة العامة

المرتبة n	وحدات ثابت السرعة
0	M .S <sup>-1</sup> أو mol L <sup>-1</sup> S <sup>-1</sup> أو mol /L.S
1	S <sup>-1</sup> أو 1 / S
2	M <sup>-1</sup> . S <sup>-1</sup> أو L. mol <sup>-1</sup> S <sup>-1</sup> أو L / mol.S
3	M <sup>-2</sup> . S <sup>-1</sup> أو L. <sup>2</sup> mol <sup>-2</sup> S <sup>-1</sup> أو L <sup>2</sup> / mol <sup>2</sup> .S

مثال : 4-6 : التفاعل الآتي :  $\text{O}_2 + 2\text{NO} \rightarrow 2\text{NO}_2$

حدد مراتب التفاعلات واستنتج قانون السرعة التفاعل والمرتبة العامة وثابت السرعة من نتائج التجارب .

Exp No	[ O <sub>2</sub> ] mol / l	[ No ] mol / l	Rate mol / l . S
1	1.10 × 10 <sup>-2</sup>	1.30 × 10 <sup>-2</sup>	3.20 × 10 <sup>-3</sup>
2	2.20 × 10 <sup>-2</sup>	1.30 × 10 <sup>-2</sup>	6.40 × 10 <sup>-3</sup>
3	1.10 × 10 <sup>-2</sup>	2.60 × 10 <sup>-2</sup>	12.8 × 10 <sup>-3</sup>
4	3.30 × 10 <sup>-2</sup>	1.30 × 10 <sup>-2</sup>	9.60 × 10 <sup>-3</sup>
5	1.10 × 10 <sup>-2</sup>	3.90 × 10 <sup>-2</sup>	28.8 × 10 <sup>-3</sup>

$$\text{Rate} = K [O_2]^\alpha [NO]^B$$

وعند اختيار قيمة  $\alpha$  نختار تجربتين الاولى والتجربة الثانية .

$$\frac{\text{Rate}_2}{\text{Rate}_1} = \frac{K [O_2]_2^\alpha [NO]_2^B}{K [O_2]_1^\alpha [NO]_1^B}$$

$$\frac{6.40 \times 10^{-3}}{3.20 \times 10^{-3}} = \frac{K (2.20 \times 10^{-2})^\alpha (1.30 \times 10^{-2})^B}{K (1.10 \times 10^{-2})^\alpha (1.30 \times 10^{-2})^B}$$

$$(2) = (2)^\alpha$$

$a = 1 \Rightarrow$  مرتبة التفاعل الاول لـ  $O_2$

$$\frac{\text{Rate}_3}{\text{Rate}_1} = \frac{K [O_2]_3^\alpha [NO]_3^B}{K [O_2]_1^\alpha [NO]_1^B}$$

$$\frac{12.80 \times 10^{-3}}{3.20 \times 10^{-3}} = \frac{K (1.10 \times 10^{-2})^\alpha (2.60 \times 10^{-3})^B}{K (1.10 \times 10^{-2})^\alpha (1.30 \times 10^{-2})^B}$$

$$4 = 2^B$$

$$(2)^2 = (2)^B$$

$B = 2$  المرتبة الثانية

$n = \alpha + B =$  المرتبة العامة

$$n = 1 + 2 = 3$$

$$\text{Rate} = K [O_2] [NO]^2$$

قانون سرعة التفاعل هو :  
فنعوض في التجربة الثانية

$$\text{Rate} = K [O_2] [NO]^2$$

$$6.4 \times 10^{-3} \text{ mol/L.S} = K (2.20 \times 10^{-2}) \text{ mol/L} (1.30 \times 10^{-2})^2 \text{ mol/L}$$

$$K = \frac{6.4 \times 10^{-3} \text{ mol/L.S}}{(2.20 \times 10^{-2}) \text{ mol/L} (1.30 \times 10^{-2})^2 \text{ mol/L}^2} = 1721.4 \text{ L}^2 / \text{mol}^2 .\text{S}$$

بالتفاعل من المرتبة الثالثة

تمرين 9-4 // استخدم قيمة ثابت السرعة المحسوبة في المثال (4-5) لحساب سرعه استهلاك  $N_2O_5$  عندما يكون تركيزه مساوياً  $0.1 \text{ mol/L}$  عند نفس درجة الحرارة المعينه ؟

ج //

$$\text{Rate} = k [N_2O_5]$$

$$\text{Rate} = 5.95 \times 10^{-4} (\text{S}^{-1}) \times 0.1 \text{ mol/l}$$

$$\text{Rate} = 5.95 \times 10^{-5} \text{ mol/L.s}$$



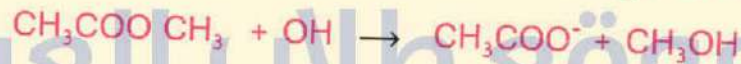
$$\begin{aligned} \text{Rate} &= \frac{1}{2} \text{Rate } N_2 O_5 \\ \text{Rate } N_2 O_5 &= 2 \times \text{Rate} = 2 \times 5.95 \times 10^{-5} \\ \text{Rate } N_2 O_5 &= 11.9 \times 10^{-5} \text{ mol / l.s} \end{aligned}$$

تمرين 4-10 // للتفاعل الآتي  $X + 2y \rightarrow p$  وجد انه من المرتبه الأولى بالنسبة لـ  $x$  ومن المرتبه الثانيه بالنسبه لـ  $y$  وحدات الثابت سرعة هذا التفاعل اذا كان الزمن بالثانية هو :

ج // (أ)  $M^{-2}.s^{-1}$  (ب)  $M^{-2}.s^{-1}$  (ج)  $M^{-3}.s$  (د)  $M^{-2}.s^{-1}$  (ه)  $m^{-1}.s^{-1}$

ج // التفاعل مرتبته العامة (3) لذا  
وحدات ثابت = ثابت السرعة =  $\frac{[M]^{1-n}}{t} = \frac{[M]^{1-3}}{t} = M^{-2} S^{-1}$

تمرين 4-11 // للتفاعل الآتي



ومن نتائج التجارب الثلاثة في الجدول ادناه :

$[C_3H_6O_2]$	$[OH^-]$	Rate / mol/L.S
0.040	0.040	0.000255
0.040	0.080	0.00045
0.080	0.080	0.00090

(أ) - حدد مراتب المتفاعلات .

(ب) - استنتج قانون سرعه التفاعل .

(ج) - جد قيمه ثابت السرعة .

ج // (أ) قانون السرعه لهذا التفاعل .

$$\text{Rate} = k [CH_3COOCH_3]^{\alpha} [OH^-]^{\beta}$$

من تجربه 2 على 1

$$\frac{0.00045}{0.000225} = \frac{k [0.040]^a [0.080]^B}{k [0.040]^a [0.040]^B} \rightarrow 2 = 2^B \therefore B = 1$$

ومن تجربه 3 على 2

$$\frac{0.00045}{0.000225} = \frac{k [0.080]^a [0.080]^B}{k [0.040]^a [0.080]^B} \rightarrow 2 = 2^a \therefore a = 1$$

المرتبه العامه  $a + B = 2$

(ب) قانون السرعة التفاعل هو  $Rate = k [CH_3COOCH_3] [OH^-]$

(ج) نستخدم اي تجربه للتعويض في قانون السرعة ونجد قيمة ثابت السرعة

$$Rate = k [CH_3COOCH_3] [OH^-] \text{ لو اخذنا تجربه (1)}$$

$$0.000225 = K [0.040] \times [0.040] \quad K = 0.14 \text{ L/mol.s}$$

س / عدد فقط نظريات سرعة التفاعل ؟

(1) نظرية التصادم .

(2) نظرية الحالة الانتقالية .

س / على ماذا تنص فرضيات نظرية التصادم ؟

(1) يحصل التفاعل الكيميائي نتيجة تصادم دقائق المواد المتفاعلة مع بعضها وان شكل الدقائق المتصادمة كروي .

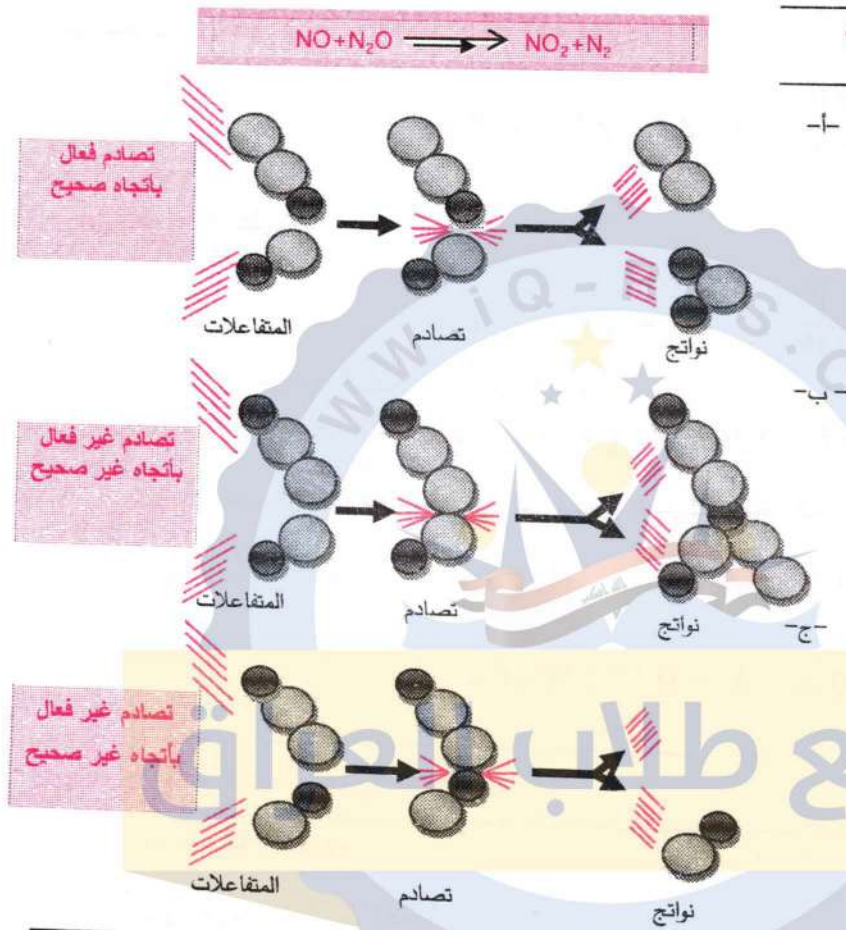
(2) سرعة التفاعل تتناسب طردي مع التصادمات الحاصلة بين دقائق المواد المتفاعلة في وحدة الزمن اي كلما زاد عدد الاصطدامات بين دقائق المواد المتفاعلة زادت احتمالية حدوث التفاعل .

(3) جميع التصادمات غير فعالة من خلال عدد الاصطدامات الحاصلة بين الدقائق عدد هائل ويبلغ حوالي  $10^{27}$  اصطدام في الثانية الواحدة في الظروف الاعتيادية .

**اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا**

موبايل / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١





س / ما شروط تكوين الاصطدام الفعال ؟

(1) ان تمتلك الجزيئات المتصادمة حد ادنى من الطاقة الكامنة للتغلب على قوة التنافر وكسر روابط المواد المتفاعلة وتحويلها الى نواتج (طاقة التنشيط)

(Activation energy)

(2) اتجاه الجزيئات ان يكون مناسب اي بوضع هندسي مناسب وبالالاتجاه الصحيح عند التكوين ويؤدي الى تكوين نواتج مطلوبة كما في الشكل .

س / لماذا فشلت نظرية التصادم في اعطاء القيم الحقيقية لسرع التفاعلات ؟

ج / ان نظرية التصادم افترضت ان الجزيئات جميعها كروية الشكل وهذا لا ينطبق الا على عدد قليل من الجزيئات التي تكون احادية الذرة . لذلك اقترح العلماء نظرية جديدة لسرعة التفاعلات وهي نظرية الحالة المعقد المنشط (الحالة الانتقالية) .

س / على ماذا تنص نظرية الحالة الانتقالية ؟

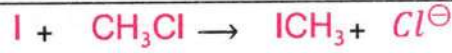
ج / ان جميع التفاعلات الكيميائية لا تكون المواد الناتجة مباشرة فلا بد من ان تمر بالحالة الانتقالية النشطة . وهي الحالة التي تسمى ( المعقد المنشط ) Activated Complex وهو مركب نشط غير ثابت وتركيبه وسط بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة ويكون دائماً في حالة توازي مع المواد المتفاعلة .

س / كيف تكون طاقة المعقد المنشط ؟

ج / ان طاقة المعقد المنشط اكبر من طاقة المواد المتفاعلة والناتجة لذلك فلا يمكن فصل المعقد المنشط ولكن يمكن تفككه لاعطاء نواتج او مواد متفاعلة حسب ظروف التفاعل .



س/ وضح بمثال فكرة نظرية التصادم ونظرية الحالة الانتقالية ؟



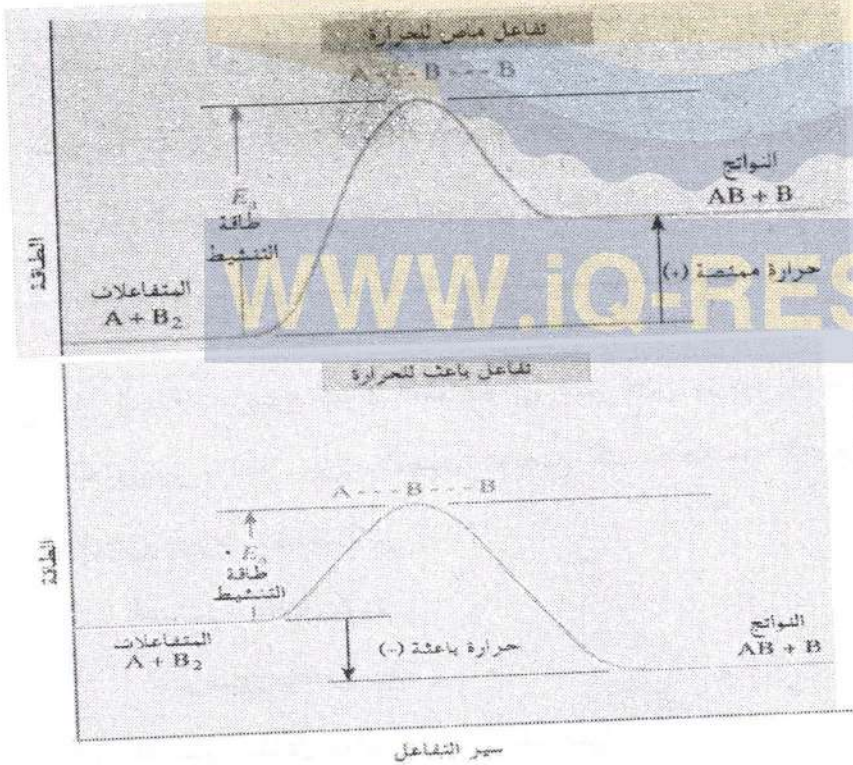
فلاحظ اقتراب ايون I الى جزيئة CH<sub>3</sub>Cl من خلال اصرة C - Cl فبدأ نشوء الاصرة بين الكربون واليود وتضعف الاصرة بين الكربون C والكلور وتتكون الحالة الانتقالية من خلال ثلاث اواصر اعتيادية C-H واواصر جزئية ضعيفة بين C-I و C-Cl وبزيادة قوة الارتباط بين C-I تنشأ الاصرة وتتكسر الاصرة بين C-Cl فينفصل Cl<sup>⊖</sup> ويتم التفاعل ، ولكن عند تصادم ايون I وجزيئة CH<sub>3</sub>Cl في الاتجاه الغير صحيح فتبقى المواد المتفاعلة ولا يحدث تفاعل بينهما .

س/ ما علاقة درجة حرارة التفاعل مع طاقة التنشيط ؟

عندما طاقة التنشيط تكون كبيرة فيؤدي الى ان يكون التفاعل بطيء وعندما تكون طاقة التنشيط صغيرة يؤدي التفاعل ان يكون سريع ويتم ذلك من خلال انبعاث او امتصاص الحرارة .

س/ ما العلاقة الرياضية لحرارة التفاعل ؟ ثم وضح بمخططات علاقة الطاقة بسير التفاعل ؟

ج/ حرارة التفاعل = طاقة المواد الناتجة - طاقة المواد المتفاعلة



عندما يكون حرارة التفاعل قيمة ⊕ اي تفاعل ماص للحرارة تكون طاقة المواد الناتجة < طاقة

المواد المتفاعلة كما في

الشكل .

وعندما تكون حرارة التفاعل قيمة ⊖ اي تفاعل باعث للحرارة تكون طاقة المواد الناتجة > طاقة المواد المتفاعلة

كما في الشكل .

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١



تمرين 4-12 // ماهي النصوص ادناه الخاطئة بالنسبة لفرضيات نظريه التصادم :

(أ) حدوث التصادم بين الجزيئات المتفاعله شرط اساسي لحدوث التفاعل.

(ب) جميع التصادمات بين الجزيئات تؤدي لتكوين النواتج.

(ج) لتتكون النواتج يجب ان تكون الجزيئات المتصادمه في الوضع الفراغي المناسب

ج // أ- النص صحيح ب- النص خاطئ ج- النص صحيح

طاقه التنشيط : هي الحد الادنى من الطاقه اللازمه التي يجب ان تمتلكها المواد المتفاعله كي يحصل اصطدام فعال (منتج) .

س / عدد فقط العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل ؟

1- التركيز

2- حجم الدقائق وطبيعة المواد المتفاعله

3- درجة الحرارة

س / ما العلاقة بين تركيز المواد المتفاعله وزيادة في سرعة التفاعل ؟

ج / كلما زاد التركيز للمواد المتفاعله يؤدي الى زيادة في سرعة التفاعل فمثلاً زيادة تركيز الاوكسجين يؤدي الى اضاءة شظية مشتعلة بالهواء محتوية على غاز الاوكسجين بنسبة 20% فعندما تدخل الشظية في قنينة غاز الاوكسجين يتوهج ويتكون لهب لان زيادة تركيز الاوكسجين يؤدي الى زيادة في سرعة الاشتعال .

س / ما تأثير الحالة الفيزيائية على سرعة التفاعل الكيميائي ؟

ج / ان الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعله لها تاثير على سرعة التفاعل الكيميائي فلو نأخذ ثلاث قطع من الصوديوم والخاصين والقصدير ونضع كل قطعة من القطع الثلاث في محلول HCl حامض الهيدروكلوريك نلاحظ التالي :

1. الصوديوم يتفاعل بشدة .

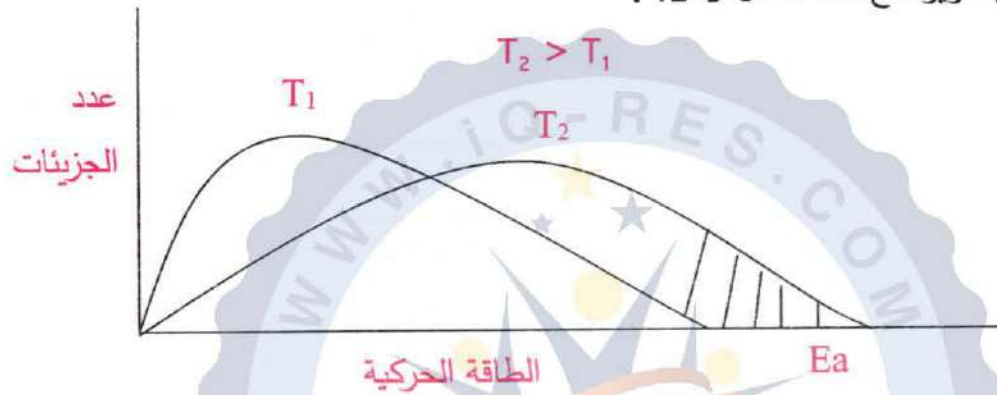
2. الخاصين يتفاعل ببطء .

3. القصدير يتفاعل ببطء اكثر من الخاصين .

فلاحظ ان القطع الثلاث اختلفت في سرعة التفاعل الكيميائي وذلك اعتماداً على الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعله التي لها دور كبير في تحديد فعاليتها وسرعة تفاعلها .

س / فسر كيف يكون لدرجة الحرارة تأثير على سرعة التفاعل الكيميائي ؟

ج/ تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة وذلك لان ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى سرعة الدقائق المتفاعلة ويزداد بذلك تصادمها . ويؤدي الى زيادة في عدد الدقائق التي تمتلك طاقة حركية فتفوق طاقة التنشيط ويوضح ذلك الشكل 5-12 .

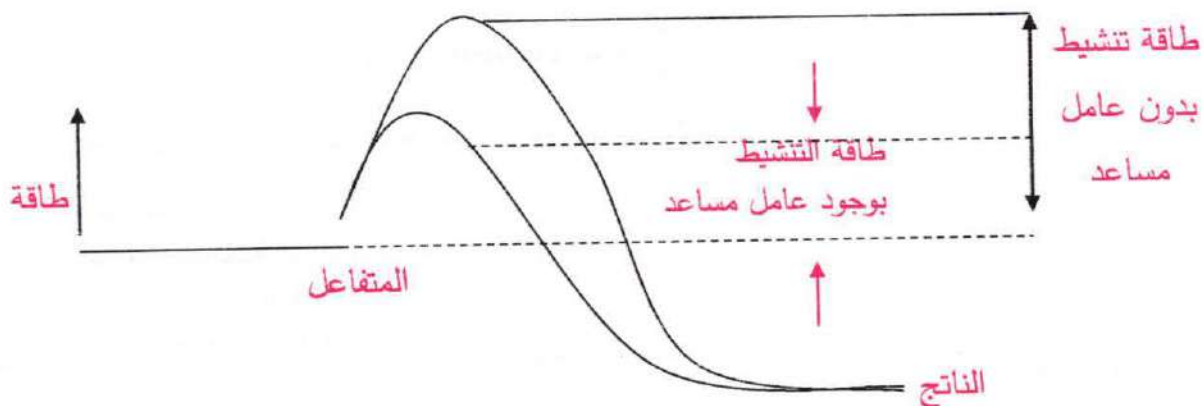
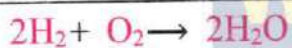


وان الجدول ( 2-4 ) يوضح تضاعف سرعة التفاعل بارتفاع درجة الحرارة (10°C) .

درجة الحرارة	عدد الجزيئات الداخلة بالتفاعل
C° (298) k25	$1.70 \times 10^{-9}$
C° (308) k35	$3.29 \times 10^{-9}$
C° (318) k45	$6.12 \times 10^{-9}$

س/ متى يكون العامل المساعد له تأثير اكبر من درجة الحرارة وضع ذلك ؟

ج/ يكون العامل المساعد تأثيره اكبر من درجة الحرارة عندما يخفض مستوى طاقة التنشيط فتزداد عدد الدقائق المتصادمة التي تمتلك طاقة حركية تساوي او تزيد طاقة التنشيط وبذلك تتكون مادة جديدة ناتجة ويزداد التفاعل عندما نضع مادة البلاتين pt كعامل مساعد والشكل 4-13 يوضح ذلك





## حلول أسئلة الفصل الرابع

1-4 : للتفاعل الآتي :



ومن النتائج في الجدول الآتي :

t / hr	[N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ] / mol / L
0.00	0.849
0.50	0.733
1.00	0.633
2.00	0.472

احسب معدل سرعة التفاعل لكل فترة من الفترات التالية بوحدة الساعة .

- أ- من 0.00 الى 0.50  
ب- من 0.50 الى 1.00  
ج- من 1.00 الى 2.00

/ج

$$\text{Rate}_R = \frac{-\Delta R}{\Delta t} = \frac{-[R_2 - R_1]}{t_2 - t_1} = \frac{-[0.733 - 0.849]}{0.5 - 0.0} = \frac{0.116}{0.5} = 0.233 \text{ mol/L.h} \quad \text{أ-}$$

$$\text{Rate}_R = \frac{-0.633 + 0.733}{1.00 - 0.50} = \frac{0.1}{0.50} = 0.2 \text{ mol/L.h} \quad \text{ب-}$$

$$\text{Rate}_R = \frac{-\Delta R}{\Delta t} = \frac{-[0.472 - 0.633]}{2.00 - 1.00} = \frac{0.26}{1.00} = 0.16 \text{ mol/L.h} \quad \text{ج-}$$

2-4 : وضّح كيف تؤثر العوامل الآتية على سرعة التفاعل الكيميائي :

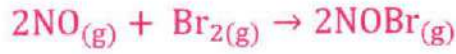
- أ. درجة الحرارة ؟  
ب. المساحة السطحية للمواد المتفاعلة ؟  
ج. طبيعة المواد المتفاعلة ؟  
د. تركيز المواد المتفاعلة ؟

الجواب موجود في الملزمة

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١

3-4 : التفاعل الآتي من المرتبة الاولى بالنسبة للمتفاعل  $Br_2$  ومن المرتبة الثانية بالنسبة للمتفاعل  $NO$  .



ا- اكتب قانون سرعة التفاعل .

ب- كيف تتغير سرعة التفاعل عند جعل تركيز  $Br_2$  ثلاثة امثال التركيز الاولي فقط .

ج- كيف تتغير سرعة التفاعل عند مضاعفة تركيز  $NO$  فقط .

د- كيف تتغير سرعة التفاعل عند مضاعفة تركيز كل من  $Br_2$  و  $NO$  معاً .

(الـ : أ)

$$Rate = K [NO]^2 [Br_2]^1$$

(ب)

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{K[3Br_2]^1}{K[Br_2]^1} = 3$$

(ج)

$$Rate_2 = 3Rate_1$$

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{K[2NO]^2}{K[NO]^2} = 4$$

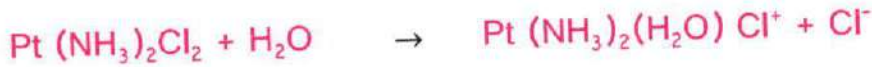
$$Rate_2 = 4Rate_1$$

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{K[2NO]^2 [2Br_2]^1}{K[NO]^2 [Br_2]^1} = 8$$

(د)

$$Rate_2 = 8Rate_1$$

4-4 : للتفاعل الآتي :



قانون سرعة التفاعل :  $Rate = K [Pt(NH_3)_2Cl_2]$

$$K = 0.090 \text{ hr}^{-1} \text{ وقيمة}$$

ا- احسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز  $Pt(NH_3)_2Cl_2 = (0.040M, 0.02 M, 0.01 M)$

ب- كيف تتغير سرعة أستهلاك  $Pt(NH_3)_2Cl_2$  مع تغير تركيزه .

ج- ما تأثير تغير تركيز  $Pt(NH_3)_2Cl_2$  على سرعة تكوين  $Cl^-$  .



الحل :

أ- قانون سرعة التفاعل :  $Rate = K [Pt(NH_3)_2Cl_2]$

$Rate = 0.090 \text{ (hr}^{-1}\text{)} (0.040 \text{ M}) = 0.0036 \text{ M.hr}^{-1}$

$Rate = 0.090 \text{ (hr}^{-1}\text{)} (0.020 \text{ M}) = 0.0018 \text{ M.hr}^{-1}$

$Rate = 0.090 \text{ (hr}^{-1}\text{)} (0.010 \text{ M}) = 0.0009 \text{ M.hr}^{-1}$

ب- تتغير سرعة أستهلاك  $Pt(NH_3)_2Cl_2$  طردياً مع تغير سرعته .

ج- يؤثر تغير تركيز  $Pt(NH_3)_2Cl_2$  على سرعة تكوين  $Cl^-$  طردياً لأن أستهلاك  $1 \text{ mole}$  من  $Pt(NH_3)_2Cl_2$  ينتج  $1 \text{ mole}$  من  $Cl^-$  .

4-5 : ما التأثير الذي يحدثه العامل المساعد على كل من :

أ. حرارة التفاعل ؟

ب. طاقة التنشيط ؟

ج. طاقة المواد المتفاعلة وطاقة المواد الناتجة ؟

الجواب موجود في الملزمة

4-7 : تتحلل خلاط المثيل في وسط قاعدي مكونة ايون الخلات وكحول المثيل , بحسب المعادلة الآتية:



قانون سرعة التفاعل :

$Rate = K [CH_3COOCH_3] [OH^-]$

$K = 0.14 \text{ L / mol. s}$  قيمة

أ) ما سرعة تحلل خلاط المثيل عندما يكون تركيز كل من  $CH_3COOCH_3$  و  $OH^- = 0.025 \text{ M}$

ب) ما سرعة ظهور  $CH_3OH$  في المحلول ؟

الحل :

أ-  $Rate = K [CH_3COOCH_3] [OH^-]$

$Rate = 0.14 [0.025] [0.025] = 8.75 \times 10^{-5} \text{ mol/L.s}$

ب- بما أن عدد مولات خلال المثيل تساوي عدد مولات كحول المثيل لذلك فإن سرعة أستهلاك خلاط المثيل  $(CH_3COOCH_3)$  تساوي سرعة تكوين كحول المثيل  $(CH_3OH)$  وتساوي :

$Rate_{CH_3OH} = 8.75 \times 10^{-5} \text{ mol/L.s}$

8-4 : للتفاعل الآتي :



ومن نتائج التجارب في الجدول الآتي :

Exp. No.	[H <sub>2</sub> ]	[NO]	Rate mol/ L. s
1	2.5 x 10 <sup>-3</sup>	5.0 x 10 <sup>-3</sup>	3.0 x 10 <sup>-3</sup>
2	2.5 x 10 <sup>-3</sup>	15.0 x 10 <sup>-3</sup>	9.0 x 10 <sup>-3</sup>
3	10.0 x 10 <sup>-3</sup>	15.0 x 10 <sup>-3</sup>	36.0 x 10 <sup>-3</sup>

أ- استنتج قانون سرعة التفاعل.

ب- احسب قيمة ثابت السرعة.

ج- احسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز كل من NO و H<sub>2</sub> يساوي 8.0 x 10<sup>-3</sup> M .ج /  
(أ) قانون سرعة التفاعل :

$$\text{Rate} = K [\text{NO}]^a [\text{H}_2]^b$$

من تجربة 2 على 1

$$\frac{\text{Rate}_2}{\text{Rate}_1} = \frac{K [\text{NO}]^a [\text{H}_2]^b}{K [\text{NO}]^a [\text{H}_2]^b}$$

$$\frac{9.0 \times 10^{-3}}{3.0 \times 10^{-3}} = \left[ \frac{15.0 \times 10^{-3}}{5.0 \times 10^{-3}} \right]^a \left[ \frac{2.5 \times 10^{-3}}{2.5 \times 10^{-3}} \right]^b$$

$$3 = [3]^a$$

$$a = 1$$

من تجربة 3 على 2

$$\frac{36.0 \times 10^{-3}}{9.0 \times 10^{-3}} = \frac{K [15.0 \times 10^{-3}]^1 [10.0 \times 10^{-3}]^b}{K [15.0 \times 10^{-3}]^1 [2.5 \times 10^{-3}]^b}$$

$$4 = [4]^b$$

$$b = 1$$

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١



لذا فمرتبة المتفاعل  $H_2$  تساوي (1) :

وعليه فقانون سرعة التفاعل يكون كالآتي :

$$\text{Rate} = K [\text{NO}]^1 [\text{H}_2]^1$$

(ب) نختار أي تجربة مثلاً التجربة (1) لأيجاد ثابت سرعة التفاعل :

$$\text{Rate} = K [\text{NO}]^1 [\text{H}_2]^1$$

$$3.0 \times 10^{-3} = K [5.0 \times 10^{-3}] [2.5 \times 10^{-3}]$$

$$3.0 \times 10^{-3} = K 12.5 \times 10^{-6}$$

$$K = \frac{3.0 \times 10^{-3}}{12.5 \times 10^{-6}} = 0.24 \times 10^{+3} \text{ L/mol.s}$$

(ج)

$$\text{Rate} = K [\text{NO}] [\text{H}_2]$$

$$\text{Rate} = 0.24 \times 10^3 (\text{L/mol.s}) \times (80 \times 10^{-3} \text{ mol/L}) \times (8.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L})$$

$$\text{Rate} = 1.44 \times 10^{-2} (\text{mol/L.s})$$

9-4 : للتفاعل الآتي ومن نتائج التجارب في الجدول أدناه :



Exp. No.	$[\text{C}_2\text{H}_4]$	$[\text{O}_3]$	Rate mol/ L. s
1	$1.0 \times 10^{-8}$	$0.5 \times 10^{-7}$	$1.0 \times 10^{-12}$
2	$1.0 \times 10^{-8}$	$1.5 \times 10^{-7}$	$3.0 \times 10^{-12}$
3	$2.0 \times 10^{-8}$	$1.0 \times 10^{-7}$	$4.0 \times 10^{-12}$

أ- استنتج قانون سرعة التفاعل , ثم احسب قيمة K .

ب- احسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز كل من  $\text{O}_3$  و  $\text{C}_2\text{H}_4$  يساوي  $2.0 \times 10^{-7}$  .

ج / أ

$$\text{Rate} = K [\text{C}_2\text{H}_4]^a [\text{O}_3]^b$$

من تجربة 2 على 1

$$\frac{\text{Rate}_2}{\text{Rate}_1} = \frac{K [\text{C}_2\text{H}_4]^a [\text{O}_3]^b}{K [\text{C}_2\text{H}_4]^a [\text{O}_3]^b}$$

$$\frac{3.0 \times 10^{-12}}{1.0 \times 10^{-12}} = \frac{[1.0 \times 10^{-8}]^a [1.5 \times 10^{-7}]^b}{[1.0 \times 10^{-8}]^a [0.5 \times 10^{-7}]^b}$$

$$3 = [3]^b$$

$$b = 1$$

من تجربة 3 على 2

$$\frac{\text{Rate}_3}{\text{Rate}_1} = \frac{K [\text{C}_2\text{H}_4]^a [\text{O}_3]^1}{K [\text{C}_2\text{H}_4]^a [\text{O}_3]^1}$$

$$\frac{4.0 \times 10^{-12}}{1.0 \times 10^{-12}} = \left[ \frac{2.0 \times 10^{-8}}{1.0 \times 10^{-8}} \right]^a \left[ \frac{1.0 \times 10^{-7}}{0.5 \times 10^{-7}} \right]^1$$

$$4 = 2 \times (2)^a$$

$$(2)^a = \frac{4}{2}$$

$$a = 1$$

$$\text{Rate} = K [\text{C}_2\text{H}_4]^1 [\text{O}_3]^1$$

إذن قانون السرعة

نجد K من خلال تجربة 1

$$\text{Rate} = K [\text{C}_2\text{H}_4]^1 [\text{O}_3]^1$$

$$1.0 \times 10^{-12} = K [1.0 \times 10^{-8}]^1 [0.5 \times 10^{-7}]^1$$

$$1.0 \times 10^{-12} = K [0.05 \times 10^{-15}]$$

$$K = \frac{1.0 \times 10^{-12}}{0.05 \times 10^{-15}} = 20 \times 10^3$$

$$K = 20 \times 10^3 \text{ mol/L.S}$$

(ب)

$$\text{Rate} = K [\text{C}_2\text{H}_4]^1 [\text{O}_3]^1$$

$$\text{Rate} = 20 \times 10^3 [20 \times 10^{-7}]^1 [2.0 \times 10^{-7}]^1$$

$$\text{Rate} = 20 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-14} = 80 \times 10^{-11} \text{ mol/L.S}$$

10-4 : اكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعلات الأولية الآتية :



ج/





لذا فمرتبة المتفاعل CO هي (0) :

$$\text{Rate} = K [\text{NO}_2]^2$$

وعليه فقانون سرعة التفاعل هو :

$$2 = 0 + 2 = \beta + \alpha =$$

المرتبة العامة للتفاعل  
التفاعل من المرتبة الثانية .

موقع طلاب العراق

عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي  
يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث  
هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح

والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة

فاطلب النسخة الاصلية من

مكتب الشمس حصرا

## الفصل الخامس

### الحوامض والقواعد والاملاح

### Acids , Bases and Salts

س/ ما الفرق بين الحوامض والقواعد ؟ والصفات العامة لهم ؟

ج/ الحوامض هي المحاليل المائية التي تحتوي على ايون الهيدروجين الموجب  $H^{\oplus}$  ( البروتون) . ومن صفاتها :

- (1) لها مذاق حامضي .
- (2) تغير لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى الحمراء .
- (3) تتفاعل الحوامض مع الفلزات مكونة غاز الهيدروجين .
- (4) تتفاعل الحوامض مع اكاسيد الفلزات مكونة من ملح وماء .
- (5) لها القابلية على التوصيل الكهربائي لقدرتها على التأين بشكل تام او بشكل جزئي .

اسم الحامض	بعض الحوامض الشائعة واستخداماتها.	الاستخدامات
حامض الهيدروكلوريك HCl	تنقية المعادن و تنقية العمامات المعدنية و تحضير بعض المواد الغذائية وهو المكون الرئيس لحوامض المعدة.	
حامض الكبريتيك $H_2SO_4$	صناعة الاسبدة والمتفجرات والاصماغ والسائل المستخدم في بطاريات السيارات.	
حامض النتريك $HNO_3$	صناعة الاسبدة والمتفجرات والنواصق.	
حامض الخليك $CH_3COOH$	صناعة البلاستيك و المطاط وفي حفظ الاطعمة وهو المكون الرئيسي للخل.	
حامض الكاربونيك $H_2CO_3$	موجود في جميع المشروبات الغازية بسبب تفاعل ثنائي اوكسيد الكربون مع الماء.	
حامض الهيدروفلوريك HF	تنظيف المعادن وصل الزجاج والنقش عليه.	



**القواعد :** هي المحاليل المائية التي تحتوي على ايون الهيدروكسيد  $\text{OH}^-$  السالب . ومن صفاتها :

- (1) لها مذاق لاذع .
- (2) ملمسها لزج صابوني كما في  $\text{NaOH}$  .
- (3) تغير لون ورقة زهرة الشمس الحمراء الى الزرقاء .
- (4) تتفاعل القواعد مع الحوامض مكونة ملح وماء .
- (5) لها القابلية على التوصيل الكهربائي لقدرتها على التأين .

س / كيف عرف ارينوس الحامض والقاعدة والتعادل ؟ وضح ذلك بالامثلة .

ج / **الحامض :** هو المادة التي تحتوي على الهيدروجين وتتأين معطية ايون  $\text{H}^+$  بالمحلول المائي .



محلول مائي محلول مائي محلول مائي

**القاعدة :** هي المادة التي تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل وتتأين معطية ايون  $\text{OH}^-$  بالمحلول المائي



**عملية التعادل :** هي عملية اتحاد ايون  $\text{H}^+$  ايون مع  $\text{OH}^-$  مكون جزيئة .

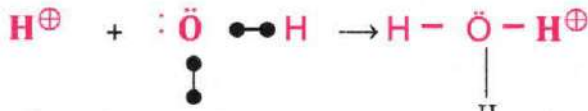


س / ما ايجابيات نظرية ارينوس ؟

ج / شرحت تفاعلات الحوامض التي تمتلك بروتون مع الهيدروكسيدات وادت الى تطور نظريات اكثر شمولية لوصف خواص الحوامض والقواعد

س / فسر ما يأتي :

ج / ( ان ايون الهيدروجين المتميئ يكسب محلول الحامض المائي صفاته الحامضية المتميزة )



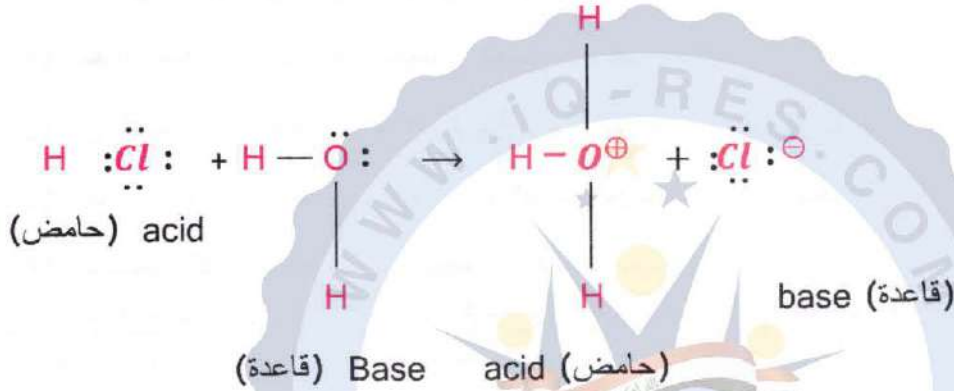
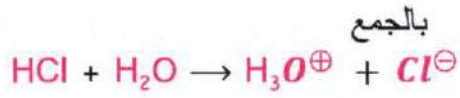
ايون البروتون      ماء H      ايون الهيدرونيوم

ان التجاذب بين ايون  $\text{H}^+$  وذرة الاوكسجين  $\text{O}^8-$  بجزيئة الماء المستقطبة فيمثل ايون الهيدروجين المتميئ ايون الهيدرونيوم  $\text{H}_3\text{O}^+$  .

س / كيف عرف برونشتد لوري الحامض والقاعدة ؟ وضح ذلك بالامثلة .

ج / **الحامض :** المادة الواهبة للبروتون .      **القاعدة :** المادة المستقبلة للبروتون .

وبذلك فعملية تأين حامض الهيدروكلوريك  $\text{HCl}$  حامض قوي في الماء هي عبارة عن تفاعل حامض - قاعدة فتسلك جزيئة الماء كقاعدة لانها اكتسبت بروتون .

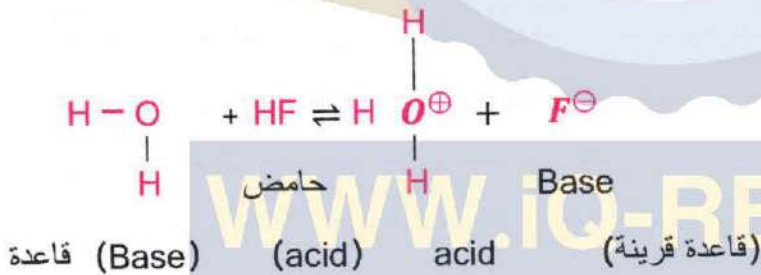


اما في حالة تاين فلوريد الهيدروجين (حامض ضعيف)

يكون HF حامض و F قاعدة قرينة و H<sub>2</sub>O قاعدة و H<sub>3</sub>O حامض قرين .



/ج



( مستقبل بروتون ) ( حامض قرين )

( واهب بروتون )

( الاستنتاج ) :

- 1) حامض الهيدروفلوريك يتكون مع F قاعدة قرينة والماء قاعدة مع ايون H<sub>3</sub>O حامض قرين .
- 2) HF و H<sub>2</sub>O يسلكان سلوك حامض وقاعدة على التوالي فيكون التفاعل امامي - .
- 3) التفاعل العكسي H<sub>3</sub>O<sup>⊕</sup> يسلكه - سلوك حامضي وواهب للبروتون .
- 4) يسلك F<sup>⊖</sup> سلوك قاعدة مستقبل للبروتون .



## بعض الملاحظات المهمة :

- (1) عند ذوبان حامض ضعيف HF في الماء نلاحظ ان جزيئات HF تعطي كمية قليلة من ايون  $H^+$ .
- (2) ان HF يتفكك بشكل قليل مما يدل على ان  $F^-$  قاعدة اقوى من الماء .
- (3) عند ذوبان حامض قوي HCl في الماء نلاحظ ان جزيئات HCl تعطي ايون  $H^+$  .
- (4) يتفكك بشكل تام HCl في المحلول المائي المخفف وبذلك ان  $Cl^-$  قاعدة اضعف من  $H_2O$  .
- (5) ان الحامض الضعيف هو قاعدة قرينة قوية والحامض القوي هو قاعدة قرينة ضعيفة .
- (6) كلما زادت قوة الحامض ضعفت قوة القاعدة القرينة والعكس صحيح .
- (7) الحامض القوي والحامض الضعيف والقاعدة القوية والقاعدة الضعيفة هي صفات نستعملها لوصف حالة بشكل نسبي فان  $F^-$  قاعدة قوية يعني انها قاعدة اقوى نسبة الى القاعدة القرينة للحامض القوي

س/ فسر ما سلوك الامونيا في المحلول المائي ؟



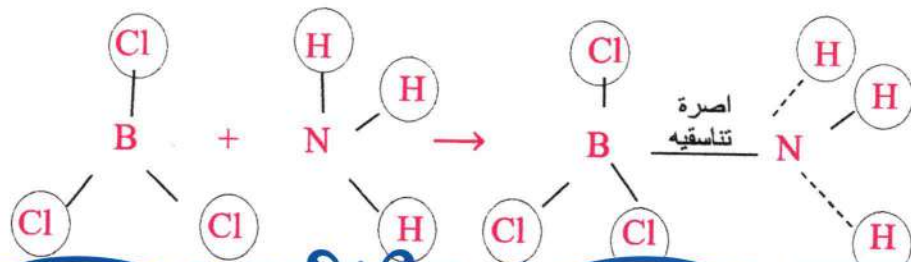
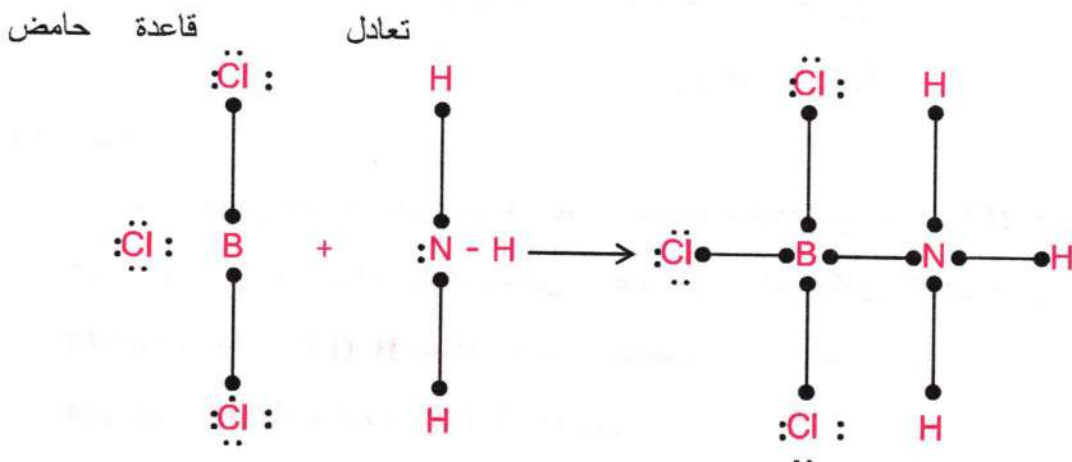
تسلك جزيئة الامونيا قاعدة برونشتد ضعيفة وتسلك جزيئة الماء حامض برونشتد وبما ان التفاعل عكسي فيسلك ايون الامونيوم  $NH_4^+$  حامض قرين للامونيا ويسلك ايون الهيدروكسيد  $OH^-$  قاعدة قرينة للماء فالماء يهب البروتون عند تفاعله مع الامونيا ويستقبل البروتون فالماء يسلك كحامض وكقاعدة .

س/ كيف عرف لويس للحامض والقاعدة ؟ وضع ذلك بالامثلة .

- ج/ **الحامض** : هو المادة التي تمتلك اوربتال فارغ ولها قابلية على تقبل زوج الكتروني من صنف اخر .
- القاعدة** : هي المادة التي تستطيع ان تهب زوج الكتروني غير متأصر في التفاعل الكيميائي .

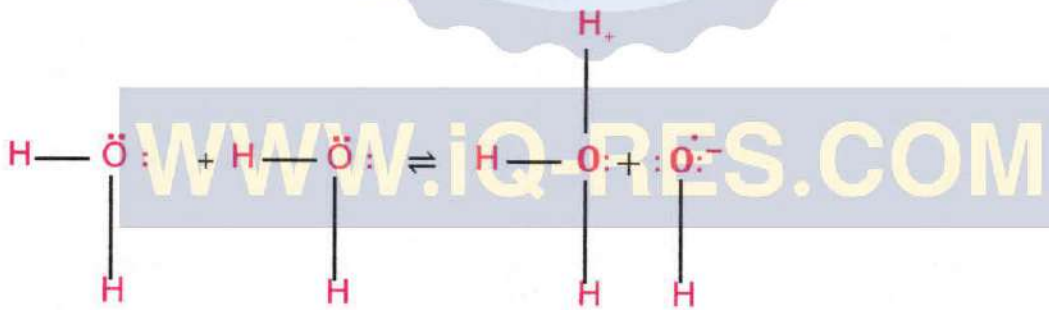
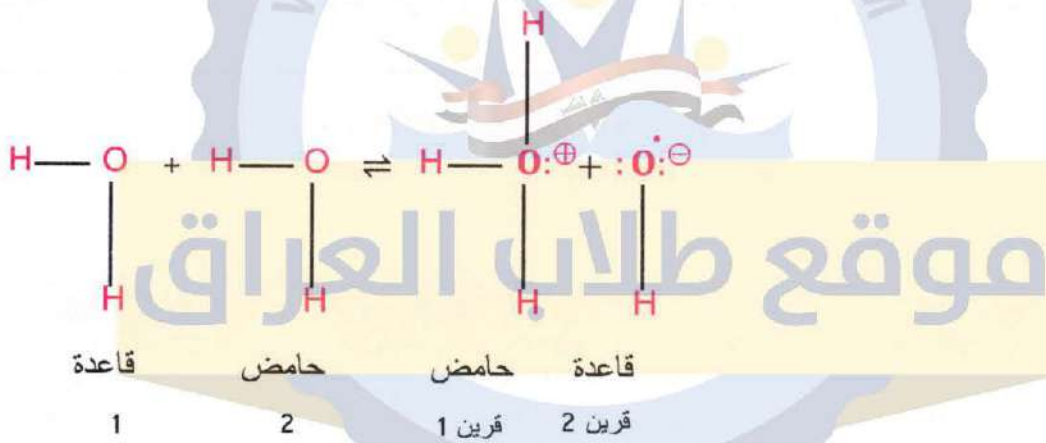
وان عملية التعادل هي عملية تكوين اصرة تناسقية .

المثال الاتي يوضح ذلك . عندما يتفاعل ثلاثي كلوريد البورون مع الامونيا .

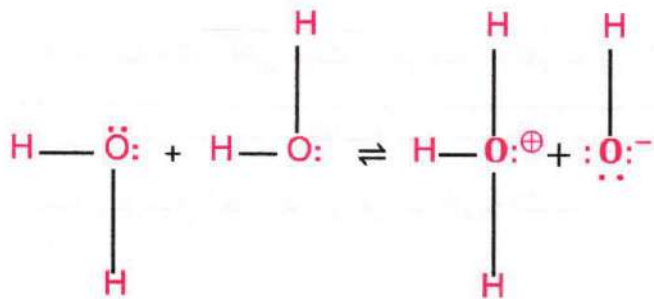


س/ ما المقصود بالتأين الذاتي للماء ؟ وضح ذلك بالامثلة .

ج/ الماء النقي يتأين بشكل قليل ليكون اعداد متساوية من ايون الهيدرونيوم  $H_3O^+$  وايون الهيدروكسيد  $OH^-$  فتنب جزيئة ماء واحدة ( بروتون) الى جزيئة ماء اخرى ويوضح ذلك حسب مفهوم برونشتد كما في المثال الاتي :



وحسب مفهوم لويس :



قاعدة حامض

جميع رسوماتنا منتجة من قبلنا  
 011-37071149 / 011-37071149 / 011-37071149



فينتقل البروتون الى القاعدة لتكوين اصرة تناسقية فعلمية التأين الذاتي تسلك احدى جزيئات الماء كحامض وتسلك جزيئة الماء الاخرى كقاعدة فيسلك بذلك الماء سلوك امفوتيري .

س/ ما السلوك الامفوتيري ؟ وضح ذلك بالمعادلات الكيميائية ؟

ج/ السلوك الامفوتيري هو الحالة التي يكون للمادة صفة امفوتيرية باكتسابها او فقدانها بروتون  $H^+$  لعدد من الهيدروكسيدات الفلزية الغير ذائبة بالماء ، فتتفاعل مع الحوامض لتكوين املاح ذائبة بالماء ويذوب من خلال تفاعله مع زيادة من القاعدة القوية.



فعند اضافة زيادة من محلول لاي قاعدة قوية NaOH الى هيدروكسيد الالمنيوم الصلب فيسلك  $Al(OH)_3$  سلوك حامضي ويبدأ بالذوبان لتكوين الومينات الصوديوم الذائبة .



بعض الهيدروكسيدات الامفوتيرية.			
ايون السعقد المتكون مع زيادة من قاعدة قوية	الهيدروكسيد الامفوتيري غير الذائب	ايون الفلزّي أو شبه الفلزّي	ايون البريليوم ايون الالمنيوم ايون الكروم ايون الغارصين ايون القصدير (II) ايون القصدير (IV) ايون الرصاص ايون الزرنيخ (III) ايون الالتيسون (III) ايون السليكون ايون الكوبلت ايون النحاس
$[Be(OH)_4]^{2-}$	$Be(OH)_2$	$Be^{2+}$	ايون البريليوم
$[Al(OH)_4]^{-}$	$Al(OH)_3$	$Al^{3+}$	ايون الالمنيوم
$[Cr(OH)_6]^{3-}$	$Cr(OH)_3$	$Cr^{3+}$	ايون الكروم
$[Zn(OH)_4]^{2-}$	$Zn(OH)_2$	$Zn^{2+}$	ايون الغارصين
$[Sn(OH)_3]^{-}$	$Sn(OH)_2$	$Sn^{2+}$	ايون القصدير (II)
$[Sn(OH)_6]^{2-}$	$Sn(OH)_4$	$Sn^{4+}$	ايون القصدير (IV)
$[Pb(OH)_4]^{2-}$	$Pb(OH)_2$	$Pb^{2+}$	ايون الرصاص
$[As(OH)_4]^{-}$	$As(OH)_3$	$As^{3+}$	ايون الزرنيخ (III)
$[Sb(OH)_4]^{-}$	$Sb(OH)_3$	$Sb^{3+}$	ايون الالتيسون (III)
$SiO_4^{4-}$ و $SiO_3^{2-}$	$Si(OH)_4$	$Si^{4+}$	ايون السليكون
$[Co(OH)_6]^{2-}$	$Co(OH)_2$	$Co^{2+}$	ايون الكوبلت
$[Cu(OH)_4]^{2-}$	$Cu(OH)_2$	$Cu^{2+}$	ايون النحاس

س/ ما التفاعلات التي تسلكها الحوامض والقواعد في المحاليل المائية ؟

ج/ ان تفاعل الحامض والقاعدة ينتج عنه ملح وماء وان الاملاح هي مركبات ايونية .

والجدول يوضح الحوامض والقواعد القوية الشائعة .

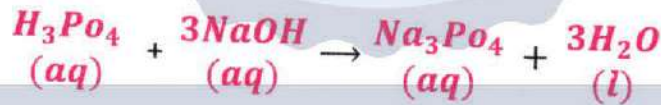
**اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا**

موبايل / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١

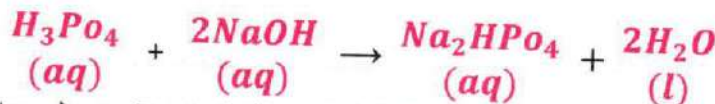
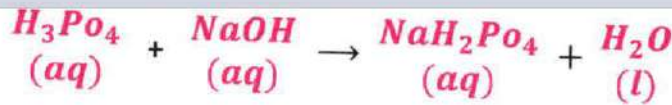
القاعدة	الحامض
LiOH	HCl
NaOH	HBr
KOH	HI
RbOH	HClO <sub>4</sub>
CSOH	HClO <sub>3</sub>
Ca(OH) <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub>
Sr(OH) <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Ba(OH) <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

فعند تفاعل حامض مع قاعدة يشكل كمي متكافئ stoichiometric يستنتج ملح عادي متكافئ لا يحتوي على ذرات هيدروجين او مجموعة هيدروكسيد قابلة للتأين . فعلى سبيل المثال :

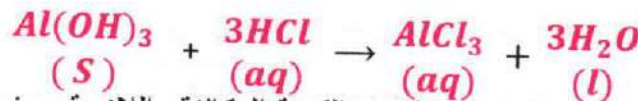
تفاعل حامض الفسفوريك H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH ينتج ملح عادي فوسفات الصوديوم (Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) .



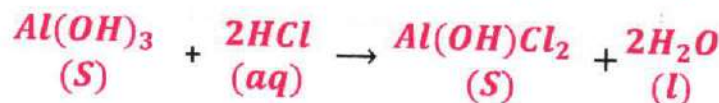
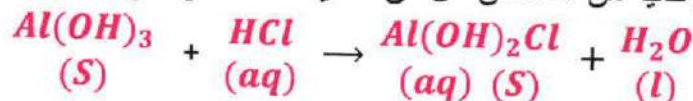
عند زيادة كمية من القاعدة اقل من الكمية المتكافئة اللازمة سوف ينتج ملح حامضي .



واما عند تفاعل قاعدة متعددة الهيدروكسيد مع كمية مكافئة من الحامض يتكون ملح عادي .



اما عند تفاعل القواعد مع كمية من الحامض اقل من الكمية المكافئة واللازمة سوف ينتج ملح قاعدي





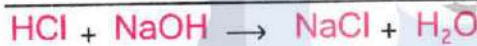
فيجب ان تتفاعل الاملاح وتعاقد الحوامض



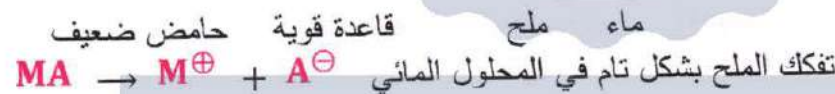
س / كيف تتكون انواع الاملاح ؟

- 1- عند تعادل حامض مع قاعدة ينتج ملح حامض قاعدة .
- 2- عند تفاعل حامض قوي وقاعدة قوية ينتج ملح مائي .
- 3- وعند تفاعل حامض قوي مع قاعدة ضعيفة ينتج ملح حامضي .
- 4- عند تفاعل حامض ضعيف مع قاعدة قوية ينتج ملح قاعدي .

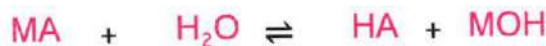
س / اعط امثلة لاملاح مشتقة من تفاعل حامض قوي مع قاعدة قوية ؟



س / اعط امثلة لاملاح مشتقة من حامض ضعيف مع قاعدة قوية ؟



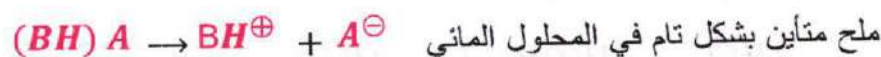
وعند تفكك جزيئات الماء ينتج ايون الهيدروكسيد وايون الهيدروجين فيستهلك من المحلول مكون حامض ضعيف HA وبالتالي يؤثر على زيادة تركيز ايون الهيدروكسيد بالمحلول ويصبح المحلول قاعدي (تحلل مائي)



قاعدة حامض قاعدة قوية حامض ضعيف

ويعتبر خلات الصوديوم  $CH_3COONa$  و فورمات البوتاسيوم  $HCOOK$  من الاملاح التي تعتمد على قوة الحامض والقاعدة الناتجة من التحلل المائي اي ملح لحامض ضعيف من قاعدة قوية .

س / اعط امثلة لاملاح مشتقة من حامض قوي وقاعدة ضعيفة ؟



فالمحلول المائي A (BH) ينخفض تركيز ايون  $BH^{\oplus}$  نتيجة لاتحاده مع ايون الهيدروكسيد لتكوين قاعدة ضعيفة B وصولاً الى حالة الاتزان .

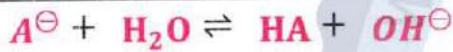


سيزداد تركيز ايون  $H^{\oplus}$  ويصبح المحلول حامضي



ويعتبر ملح كلوريد الامونيوم وكبريتات الامونيوم من الاملاح المشتقة لحمض قوي وقاعدة ضعيفة .

س/ اعط امثلة لاملاح مشتقة من حامض ضعيف وقاعدة ضعيفة ؟



وصيغة المحلول الحامضي او القاعدي بشكل اساسي يعتمد على قوة الحامض والقاعدة .

فان ثابت تفكك الحامض = ثابت تفكك القاعدة فيكون المحلول المائي للملح متعادل .

وإذا كان ثابت تفكك الحامض اكبر من ثابت تفكك القاعدة يكون المحلول المائي للملح حامضي .

اما اذا كان ثابت تفكك القاعدة اكبر من ثابت تفكك الحامض يكون المحلول المائي للملح قاعدي .

س/ ما دلالات الحوامض والقواعد وضح مع ذكر الامثلة ؟

ج/ الدلائل هي صفات عضوية ملونة يعتمد لونها على تركيز ايون  $H_3O^{\oplus}$  في المحلول .

فتظهر الدلائل مقدار حموضة او قاعدة المحلول وصيغة زهرة الشمس ( اللتوس ) هي صيغة نباتية وباقي

الدلائل هي مواد مصنعة مخبرية .



حامض عضوي ضعيف لونه أصفر

لونه أزرق

فيتحدد لون المحلول من خلال نسبة وجود كمية  $In^{\ominus}$  المتفككة مع HIn الغير متفككة .

س/ لماذا تعتبر المحاليل المائية للحوامض والقواعد من اهم المحاليل ؟

ج/ لانها محاليل ذات اهمية حيوية فالتفاعلات الكيميائية تحدث خلال اجسامنا وتتم في وسط مائي حامضي او

قاعدي وان اي اختلاف لو كان بسيط في تركيزه يحدث تغيير في التفاعلات وينتج عنه اختلال في وظائف الاعضاء .

**اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصراً**

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢



مثال (1-5) : احسب مولارية محلول يحتوي على 3.65 gm من HCl في 2L من المحلول علماً ان الكتلة المولية لـ HCl = 36.5 g/mol ؟

$$M = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} \quad \text{الحل :}$$

$$n(\text{mol}) = \frac{m(\text{gm})}{M(\text{gm/mol})} = \frac{3.65 \text{ gm}}{36.5 (\text{gm/mol})} = 0.1 \text{ mol (HCl)}$$

$$M = \frac{0.1(\text{mol})}{2.0 (\text{L})} = 0.05 \text{ mol/L} = 0.05 \text{ M} \quad \text{مولاري}$$

مثال (2-5) : احسب كتلة  $\text{Ba(OH)}_2$  الكتلة المولية 171.3 gm/mol اللازمة لتحضير 2.5 L من هيدروكسيد الباريوم تركيزه 0.06 M ؟

$$M = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} \quad \text{الحل :}$$

$$n(\text{mol}) = \frac{m(\text{gm})}{M(\text{gm/mol})}$$

$$n = \frac{m}{M \cdot V}$$

$$m(\text{gm}) = M(\text{mol/L}) \times V(\text{L}) \times M(\text{gm/mol}) = 0.06 (\text{mol/L}) \times 2.5(\text{L}) \times 171.3 \text{ gm/mol} = 25.695 \text{ gm}$$

س/ ما فائدة تفاعلات التعادل (حامض - قاعدة) مختبرياً ؟

ج/ ان فائدة تفاعلات التعادل لقياس الحجم اللازم من محلول مجهول التركيز للتفاعل مع حجم معين من محلول اخر تركيزه معلوم .

www.iq-res.com

فيستعمل الحجم المقاس لحساب تركيز المحلول الاول فتسمى هذه العملية (بالتسحيح) .

اي ان التسحيح يتم باضافة محلول احدي المادتين المتفاعلتين بشكل تدريجي من زجاجة اسطوانية مدرجة تسمى السماعة burette الى محلول المادة المتفاعلة الثانية الموجودة في الدورق المخروطي Conical flask الذي

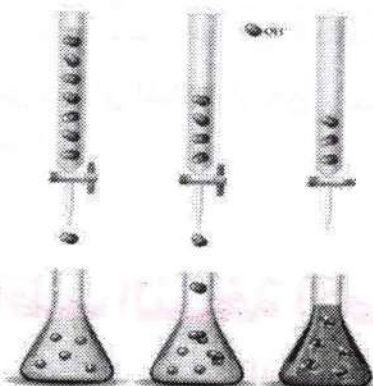
يسمى دورق ايرلنماير Erlenmeyer flask فيتم قياس حجم المحلول اللازم اضافته لاكمال التفاعل فالنقطة

التي ينتهي بها التفاعل تسمى نقطة الانتهاء End Point .

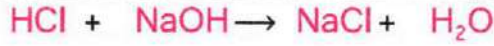
س/ وضح بمثال تسحيح حامض مع قاعدة ؟

ج/ تأخذ حامض تركيزه مجهول في دورق مخروطي

ونضيف تدريجياً له محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه معلوم من خلال سماعة ويستخدم الدليل الفينولفثالين نلاحظ يتغير لون المحلول عند نقطة التكافؤ .



مثال (3-5) : ما هو التركيز المولاري لمحلول حامض الهيدروكلوريك اذا علمت ان 36.5 ml منه كان لازم للتفاعل مع 43.2 ml من 0.236 M من هيدروكسيد الصوديوم ؟



/ج

$V_{\text{HCl}} = 36.5 \text{ ml}$	$M_{\text{HCl}} = ? \text{ M}$
$V_{\text{NaOH}} = 43.2 \text{ ml}$	$M_{\text{NaOH}} = 0.236 \text{ M}$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

نستخدم قانون التخفيف :

$$M_{\text{HCl}} \times 36.5 \text{ ml} = 0.236 \text{ M} \times 43.2 \text{ ml} \rightarrow \frac{0.236 \text{ M} \times 43.2 \text{ ml}}{36.5 \text{ ml}} = 0.278 \text{ M}$$

تمرين 1-5 : احسب مولارية حامض الكبريتيك المركز في لتر منه (الكتلة المولية = 98) المركز اذا علمت ان النسبة المئوية الكتلية للحامض في المحلول = 96.4% وان كتلة المحلول تساوي 1.96 Kg/L ؟

/ج

نحول كتلة المحلول من وحدة Kg/L الى g/L وذلك بضربها  $1000 \times$

$$m = 1.96 \times 1000 = 1960 \text{ g/L}$$

والكتلة المولية للحامض 98 g/mol :

$$\% = \frac{m_{\text{الحامض}}}{m_{\text{المحلول}}} \times 100 \%$$

$$96.4 = \frac{m_{\text{الحامض}}}{1.96} \times 100 \%$$

$$m = \frac{96.4 \times 1.96}{100}$$

$$m = 1.889 \text{ g}$$

$$M = \frac{m}{M \times V}$$

$$M = \frac{1.889}{98 \times 1}$$

$$M = 0.0192 \text{ M}$$

WWW.IQ-RES.COM

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢



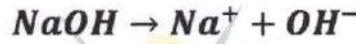
## حلول أسئلة الفصل الخامس

س 5-1 / كيف عرف اربنوس للحامض والقاعدة وعملية التعادل ؟ وضح ذلك بالأمثلة ؟

ج/ **الحامض** : هو المادة التي تحتوي على الهيدروجين والتي تُنتج أيونات الهيدروجين ( $H^+$ ) في المحلول المائي.



**القاعدة** : هي المادة التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيل ( $OH$ ) وتنتج أيونات الهيدروكسيد ( $OH^-$ ) في المحلول المائي.



**عملية التعادل** : هي اتحاد أيونات  $H^+$  وأيونات  $OH^-$  لتكوين جزيئات الماء وعلى سبيل المثال:



س 5-2 / مستعيناً بنظرية برونشتد ولوري وضح المقصود بكل مما يأتي مع الأمثلة ؟

أ- حامض .  
ب- قاعدة قرينة .  
ج- قاعدة .  
د- حامض قرين .

هـ- زوج لحامض - قاعدة قرينة

ج / حسب نظرية برونشتد ولوري :

أ- **الحامض** : هو أي جزيئة أو أيون يحوي على الهيدروجين وله القابلية على منح البروتون ( $H^+$ ).

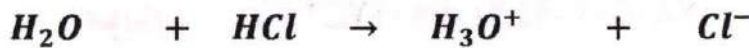
ب- **القاعدة** : هي أي جزيئة أو أيون يستطيع استقبال البروتون.

في كل تفاعل بين مادة تسلك سلوكاً حامضياً وأخرى تسلك سلوكاً قاعدياً (بحسب مفهوم برونشتد ولوري) يكون هناك زوجان من حامض - قاعدة، يرتبط كل زوج منهما ببعضهما البعض بفقد أو اكتساب بروتون وبذلك يشكل أحد الزوجين حامض وقاعدة قرينة أما الزوج الثاني فإنه يشكل قاعدة وحامض قرين.

لهذا ففي المعادلة يكون  $HCl$  (حامض) و  $Cl^-$  قاعدة قرينة بمعنى زوج من (حامض - قاعدة

قرينة). بينما يمثل  $H_2O$  (قاعدة) و  $H_3O^+$  (حامض قرين) أي بمعنى زوج من (قاعدة - حامض

قرين) وحسب المثال الآتي:



قاعدة قرينة (2) حامض قرين (1) حامض (2) قاعدة (1)

س 3-5 / ميز بين الحوامض والقواعد في كل مما يأتي مستعيناً بنظرية لويس مبيناً الذرة الواهبة والذرة المستقبلية للمزدوج الالكتروني .



تسلك إحدى جزئتي الماء سلوك حامض وهي الجزيء الذي يستقبل المزدوج الالكتروني من قبل البروتون أما الجزيء الآخر فيسلك سلوك قاعدة لويس لأن ذرة الأوكسجين فيه تسلك سلوك الذرة الواهبة.



جزيء HCl هو حامض لويس (الهيدروجين هي الذرة المستقبلية) وجزيء H<sub>2</sub>O هو قاعدة لويس (الأوكسجين هي الذرة المانحة).

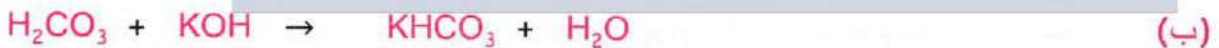


جزيء HCl هو حامض لويس (الهيدروجين هو الذرة المستقبلية) وجزيء NH<sub>3</sub> هو قاعدة لويس (النتروجين هو الذرة الواهبة).

س 4-5 / ما المقصود بالملح الحامضي ؟ اكتب معادلات كيميائية موزونة تبين فيها كيفية الحصول على الاملاح الحامضية التالية من الحوامض والقواعد المناسبة ؟:



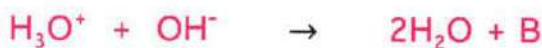
ج/ الأملاح الحامضية : هي الأملاح الناتجة تفاعل كمية من القاعدة أقل من الكمية المكافئة واللازمة لمعادلة الحامض بشك تام ، ويكون لهذا النوع من الأملاح صفات حامضية بسبب قابليتها على التفاعل مع القاعدة يمكن الحصول على الأملاح المذكورة كما في المعادلات الآتية :



س 5-5 / علل ما يأتي :

أ- محاليل الأملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد القوية تكون متعادلة ؟

ج/ أن ذوبان الأملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد القوية في الماء لا يؤثر على عملية الأتزان بين ايونات الهيدروجين والهيدروكسيد في الماء :





لذا يبقى تركيز هذه الأيونات ثابتاً ولا يتأثر نتيجة لذوبانها ولذلك يبقى المحلول الناتج متعادلاً .

ب- محاليل الأملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد الضعيفة تكون حامضية ؟

ج / عند ذوبان الأملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد الضعيفة  $[BH^+A^-]$  في الماء تتفاعل الأجزاء المتفككة منها (أيون  $BH^+$ ) مع أيون الهيدروكسيد (الناتجة من تفكك جزيئات الماء) بحسب المعادلة الكيميائية :



ولذلك سوف يزداد تركيز أيون الهيدروجين في المحلول على حساب أيون الهيدروكسيد (المستهلك لتكوين القاعدة الضعيفة) ويصبح المحلول حامضياً .

ج) محاليل الأملاح المشتقة من الحوامض الضعيفة والقواعد القوية تكون قاعدية ؟

ج / عند ذوبان الأملاح المشتقة من الحوامض الضعيفة والقواعد القوية  $(MA)$  في الماء تتحد أيونات  $A^-$  مع أيونات الهيدروجين (الناتجة من تفكك جزيئات الماء) لتكوين الحامض الضعيف  $HA$  (بحسب المعادلة  $H^+ + A^- \rightarrow HA$ ) وأن ذلك يؤدي الى زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول على حساب تركيز أيونات الهيدروجين ويصبح المحلول بذلك قاعدياً .

س 5-6 / أحسب مولارية محلول حامض النتريك إذا علمت أن  $35.7 \text{ ml}$  منه يعادل في عملية التسحيح  $0.302 \text{ g}$  من  $Na_2CO_3$  علماً أن ك ذ :  $Na = 23$  ،  $H = 1$  ،  $O = 16$  .

ج / تُكتب معادلة التفاعل بين حامض النتريك  $HNO_3$  وكربونات الصوديوم على الصورة الآتية :



هذا السؤال يشبه المثال 4-5 في طريقة حله .

تُظهر المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل أن نسبة التفاعل هي  $1 \text{ mol}$  من  $Na_2CO_3$  لكل  $2 \text{ mol}$  من  $HNO_3$  لذلك يكون عدد ملي مولات  $HNO_3$  مساوي لضعف عدد ملي مولات  $Na_2CO_3$  .

لحساب عدد ملي مولات  $Na_2CO_3$  (mmole) يمكن حسابها من ايجاد عدد المولات والكتلة المولية .

$$M(Na_2CO_3) = 2 \times 23 + 1 \times 12 + 3 \times 16 = 106 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{mol}) = \frac{m(\text{g})}{M(\text{g/mol})} = \frac{0.302(\text{g})}{106 \text{ g/mol}} = 2.85 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

ثم نحول الى وحدة  $mmole$

$$n(mmole) = n(mol) \times \frac{1000(mmole)}{1(mol)}$$

$$n(mmole) = 2.85 \times 10^{-3}(mol) \frac{1000(mmole)}{1(mol)}$$

$$n_{Na_2CO_3} = 2.85 mmole$$

$$n_{HNO_3}(mmole) = 2n_{Na_2CO_3}(mmole) = 2 \times 2.85 = 5.70 mmole$$

$$M_{HNO_3} = \frac{n(mmole)}{V(mL)} = \frac{5.70 (mmole)}{35.7 (mL)} = 0.16 mmole/mL$$

لذا فان وحدة  $mmol/L$  تكافئ بالضبط وحدة  $mol/L$

$$M_{HNO_3} = 0.16 mol/L$$

س 5-7 / كم هو حجم حامض  $HCl$  المركز (النسبة المئوية الوزنية له = 36% وكثافته  $1.18 g/ml$ )  
واللازم لتحضير  $500 ml$  من محلول مخفف للحامض نفسه بتركيز  $2 M$

ج / هذا السؤال يُحل بنفس طريقة التمرين 5-1. الكثافة لحامض  $HCl$  تمثل كتلة ملتر واحد منه  
( $g/ml$ )، وطالما أن النسبة المئوية للحامض 36% فهذا يعني أن عدد غرامات الحامض النقية في  
الميلتر تساوي

$$g/mL = 1.18 g/mL \times \frac{36}{100} = 0.42 g/mL$$

ولتحويلها الى  $g/L$  نضرب في 1000 أي

$$g/L = g/mL \times 1000 = 0.42 \times 1000 = 420 g/L$$

ولاستخراج المولارية لهذا الحامض نجد الكتلة المولية للحامض

$$M(HCl) = 1 \times 1 + 1 \times 35.5 = 36.5 g/mol$$

$$M = \frac{g/L}{M(g/mol)} = \frac{420(g/L)}{36.5(g/mol)} = 11.51 mol/L$$

وباستخدام قانون التخفيف نجد حجم الحامض اللازم

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$11.51 mol/L \times V_1 = 2 mol/L \times 500 mL$$

$$V_1 = \frac{2 mol/L \times 500 mL}{11.51 \times mol/L} = 86.89 mL$$
 وهو الحجم اللازم للتحضير



س 5-8 / احسب كتلة  $HNO_3$  التي تحتويها 5 ml من محلول الحامض المركز ( النسبة المئوية الوزنية له 69.8 % وكثافته 1.42 g/ml ) .

الحل /

$$P = \frac{m}{V} \rightarrow 1.42 = \frac{m}{5} \rightarrow m = 7.1 \text{ g} \quad \text{كتلة المحلول}$$

$$\% = \frac{m_1}{m_1+m_2} \times 100$$

$$69.8 = \frac{m_1}{7.1} \times 100 \rightarrow m_1 = 4.9 \text{ g} \quad \text{كتلة الحامض}$$

س 5-9 / ما كمية ملح كبريتات الأمونيوم  $(NH_4)_2SO_4$  الكتلة المولية 132.8 g/mol اللازمة لتحضير 400 ml من محلول بتركيز 0.25 M .

ج /

$$M(\text{mol/L}) = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} = \frac{m(\text{g})/M(\text{g/mol})}{V(\text{mL})/1000(\text{mL/L})}$$

$$M(\text{mol/L}) = \frac{m(\text{g})}{M(\text{g/mol})} \times \frac{1000(\text{mL/L})}{V(\text{mL})}$$

$$m(\text{g}) = \frac{M(\text{mol/L}) \times M(\text{g/mol}) \times V(\text{mL})}{1000(\text{mL/L})}$$

$$m(\text{g}) = \frac{0.25(\text{mol/L}) \times 132.8(\text{g/mol}) \times 400(\text{mL})}{1000(\text{mL/L})} = 13.3 \text{ g}$$

س 5-10 / كم هو حجم حامض الكبريتيك المركز (النسبة المئوية له 98 % وكثافته 1.84 g/mol) اللازم لتحضير 100 ml من محلول الحامض المخفف (النسبة المئوية الوزنية له 20 % وكثافته 1.14 g/ml).

ج / نستخرج مولارية الحامض المركز والمخفف باستخدام الكثافة والنسبة المئوية .

$$g/mL = 1.84 \text{ g/mL} \times \frac{98}{100} = 1.8 \text{ g/mL}$$

الحامض المركز

$$g/L = 1.8 \times 1000 = 1800 \text{ g/L}$$

وفي اللتر الواحد

الكتلة المولية لـ  $H_2SO_4$ 

$$M(H_2SO_4) = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 98 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{(g/L)}{M(g/mol)} = \frac{1800(g/L)}{98(g/mol)} = 18.4 \text{ mol/L}$$

$$g/mL = 1.14 \text{ g/mL} \times \frac{20}{100} = 0.228 \text{ g/mL}$$

الحامض المخفف

$$g/L = 0.228 \times 1000 = 228 \text{ g/L}$$

وفي اللتر الواحد

$$M = \frac{(g/L)}{M(g/mol)} = \frac{228(g/L)}{98(g/mol)} = 2.33 \text{ mol/L}$$

وباستخدام قانون التخفيف

$$V_1 \times M_1 = V_2 M_2$$

$$18.4M \times V_1 = 2.33M \times 100mL$$

$$V_1 = \frac{2.33M \times 100mL}{18.4M} = 12.7mL$$

س 5-11/

ضع علامة ( √ ) أمام العبارة الصحيحة وعلامة ( × ) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

1- جميع حوامض وقواعد برونشند - لوري تعتبر حوامض وقواعد أورينيوس .

2- تتفاعل الأمونيا مع الماء كقاعدة برونشند .

3- يعتبر كلوريد الأمونيوم  $AlCl_3$  من حوامض لويس .

4- تسلك القاعدة القرينة للحامض القوي سلوك قاعدة قوية .

5- يعتبر ثلاثي فلوريد البرورون حامض لويس .

\* أي من العبارات التالية المتعلقة بنظرية برونشند - لوري :

6- يتضمن تفاعل حامض - قاعدة حسب نظرية برونشند - لوري انتقال بروتونات .

7- إحدى المتطلبات الضرورية لقاعدة برونشند- لوري وجود أيون الهيدروكسيد في صيغتها الكيميائية.

الأجوبة :

3- ( √ ) .

2- ( √ ) .

1- ( × ) .

6- ( √ ) .

5- ( √ ) .

4- ( × ) .

7- ( × ) .

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢



## الفصل السادس

### كيمياء البوليمرات

### Polymer chemistry

س/ ما اصل كلمة بوليمر (polymer) ؟

ج/ هي كلمة اغريقية اي متعدد poly و جزئ mer اي متعدد الجزيئات وتعتبر البوليمرات من الجزيئات العملاقة التي تتألف من عدد كبير من الجزيئات تسمى مونمرات monomers.

س/ ما الاواصر التي تربط البوليمرات ؟ و ما تفاعلاته ؟

ج/ البوليمرات ترتبط بأواصر تساهمية بشكل سلاسل طويلة و يحتوي البوليمر الواحد على ما يقارب من

1000 الى 200000 ذرة .

تفاعل البوليمر يسمى بعملية البلمرة و ناتجة من تفاعل المونمرات و بذلك ترتبط الجزيئات الصغيرة مكونة جزيئات عملاقة كما في المعادلة الآتية



س/ ما انواع البوليمرات ؟

ج/ (1) البوليمرات الطبيعية Natural polymers

(2) البوليمرات الصناعية Synthetic polymers

س/ كيف صنفت البوليمرات حسب تأثير درجة الحرارة ؟

ج/ تصنف حسب :

(1) البوليمرات المطاوعة للحرارة Thermoplastic polymers

(2) البوليمرات الغير مطاوعة للحرارة Thermosetting polymers

س/ ما الفرق بين البوليمرات المطاوعة للحرارة و الغير مطاوعة للحرارة ؟

ج/ البوليمر المطاوع للحرارة هو عند تسخينه يمكن اعادة تشكيله عدة مرات وتصلب عند خفض درجة

حرارتها وتسمى هذه البوليمرات بالبلاستيكات .

كما في بولي اثيلين و بولي بروبيلين و بولي كلوريد الفايثيل و البولي ستايرين .

اما البوليمر الغير مطاوع فهو لا يتلين عند تسخينه و انما يحافظ على شكله الاصلي .

كما في الميلامين والمطاط الصناعي .

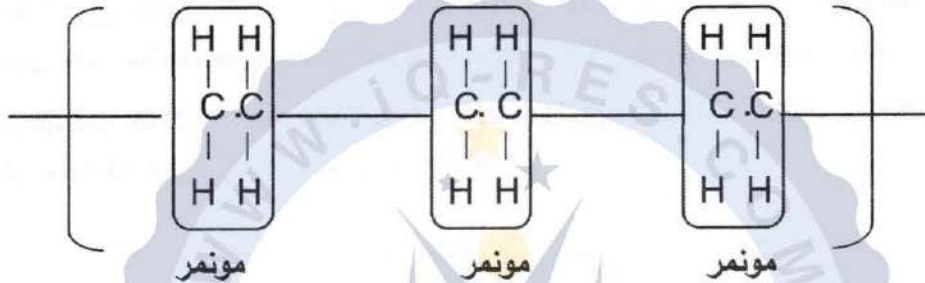




ولذلك يمكن ان ترتبط كل ذرة كربون مع بعضها لتكوين الآلاف الجزيئات من الاثيلين كما في بولي اثيلين



والشكل ادناه يبين طريقة معرفة عدد الوحدات المكونة لجزئ البوليمر



و يمكن ان يكون للبولي اثيلين اشكال متعددة حسب درجة الحرارة و الضغط

(1) بولي اثيلين عالي الكثافة (HDPE) : يكون عند تسخين الاثيلين الى  $100\text{ C}^0$  بضغط جوي عادي

و بمذيب هيدروكربوني فيتكون بوليمر خطي ذات كثافة عالية .

(2) بولي اثيلين منخفض الكثافة (LDPE) : يكون عند تسخين الاثيلين الى  $200\text{ C}^0$  بضغط عالي 1000

atm بوجود غاز الاوكسجين .

(3) بولي اثيلين متشابك (CPE) : يكون عند ازالة ذرات الهيدروجين من جزيئة بولي اثيلين .

س/ ما خصائص اشكال البولي اثيلين . و اين يستعمل كل شكل ؟

(أ) البولي اثيلين عالي الكثافة :

- (1) تكون جزيئاته الخطية متقاربة
- (2) حجمها صغير
- (3) كثافتها عالية فيكون صلب و قوي
- (4) يستعمل في صنع عبوات الحليب و العصائر

(ب) البولي منخفض الكثافة :

- (1) تكون جزيئاته متباعدة بسبب ازالة ذرة هيدروجين و اضافة بدلها جزيئات اثيلين
- (2) كثافتها ضعيفة فيكون اقل صلابة
- (3) يستعمل في صنع الاكياس البلاستيكية العادية

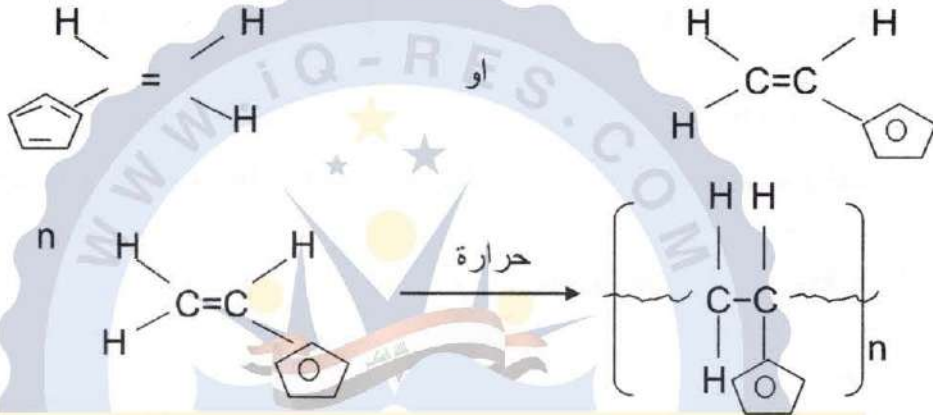
(ج) البولي اثيلين المتشابك :

- (1) اكثر صلابة و قوة من البولي اثيلين عالي الكثافة و ذلك لانه ترتبط جزيئاته متجاورة من السلسلة ارتباطاً متشابكاً بين جزيئتين
- (2) يستعمل في صنع ادوات التجميل و الادوات المنزلية
- (ب) تحضير البولي برويلين (PP) .





د) تحضير بولي ستايرين (PS) : يتم تحضيره من بلمرة احد الجزيئات الاروماتية



س/ ما صفات و خصائص البولي ستايرين ؟

- 1) مادة صلبة بيضاء
- 2) سهولة تشكيلها و مقاومتها للاحماض و القواعد
- 3) تستعمل في صناعة الاسفنج الصناعي (الفلين)
- 4) يستعمل في الاواني المنزلية و حاويات الخضار

س/ كيف يتم صناعة الفلين من البولي ستايرين ؟

ج/ يتم صناعته من كرات صغيرة و تكون متراصة و لا تشتعل في الهواء الجوي و لكن عند تعرضها للهب بجو مشبع بالاكسجين 30% فيشتعل الفلين . ولذلك يتم استعماله في صناعة المواد المقاومة للحرارة .

هـ) تحضير بولي رباعي فلورو اثيلين (تفلون) :

يتم تحضيره من مونمر رباعي فلورو اثيلين  $\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$  وبذلك تترابط جزيئات المونمر على

شكل سلسلة طويلة محتوية على رابطة الكربون فلور الغير قابلة للتفاعل و مستقر بدرجة حرارة  $325\text{ C}^0$  ولان التفلون له معامل احتكاك منخفض جداً فالمواد تنزلق بسهولة عن سطحه فيكون مقاوم للحرارة.

س/ ما صفات وخصائص التفلون ؟

- 1) مقاومته الشديدة للحرارة و المواد الكيميائية 2) يستعمل في صناعة الادوات المعرضة للحرارة
- 3) يستعمل في صناعة طلاء اواني الطبخ 4) يستعمل في صناعة الملابس المقاومة للحرارة



س/ ما اوجه التشابه و الاختلاف في بوليمرات الاضافة ؟

- (1) تتشابه في جميعها هيدروكربونات متشابهة بالشكل و السلسلة و طريقة التكوين .
- (2) تختلف من حيث المجموعات التي تتصل بذرة الكربون كما في ذرة الهيدروجين بالاثيلين فتستبدل بمجموعة مثيل كما في البروبلين ، وبذرة كلور كما في كلوريد الفايثيل وبجذر حلقة الفينيل كما في الستايرين وتستبدل كذلك الذرات الاربع للهيدروجين بذرات الفلور بالتفلون ، فيسبب هذا الاختلاف اختلاف في صفات المواد البلاستيكية المنتجة .

تراكييب المونمرات والوحدات المكررة لبوليمرات الاضافة واسماها				
اسم المونمر	صيغة المونمر	اسم البوليمر	صيغة الوحدة المكررة في البوليمر	الاستخدامات
اثلين	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \backslash / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / \backslash \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي اثلين	$\left( \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$	اكياس بلاستيك ، شرايح ، شرائط ، الخ ..
بروبلين	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 & \text{H} \\ & \backslash / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / \backslash \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي بروبلين	$\left( \begin{array}{c} \text{CH}_3 & \text{H} \\   &   \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$	زجاجات وقناني بلاستيكية ، الخ ..
كلورو اثلين (كلوريد الفايثيل)	$\begin{array}{c} \text{Cl} & \text{H} \\ & \backslash / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / \backslash \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي (PVC) كلوريد الفايثيل	$\left( \begin{array}{c} \text{Cl} & \text{H} \\   &   \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$	مواد مقاومة للماء وعازلة ، اسطوانات
ستايرين	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 & \text{H} \\ & \backslash / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / \backslash \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي ستايرين	$\left( \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 & \text{H} \\   &   \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$	التعليب ، وتسقيف المباني
رباعي فلورو اثلين	$\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \backslash / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / \backslash \\ \text{F} & \text{F} \end{array}$	(PTFE) تفلون	$\left( \begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\   &   \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\   &   \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right)_n$	الوان غير اللاصقة .

س/ ما المقصور بالبلمرة بالتكاثف ؟ و كيف يتم تحضيرها وضحاها ؟ بالامثلة ؟

- ج/ البلمرة بالتكاثف هي ترابط المونمرات معاً مع نزع جزيئة بسيطة كالماء .  
والبوليمر يحتوي على نوعين من جزيئات المونمر التي تحتوي على مجموعتين وظيفيتين فيجعل كل مونمر يرتبط بالآخر . كما في بولي امايد (النايلون) و بولي استر (التيرلين) .



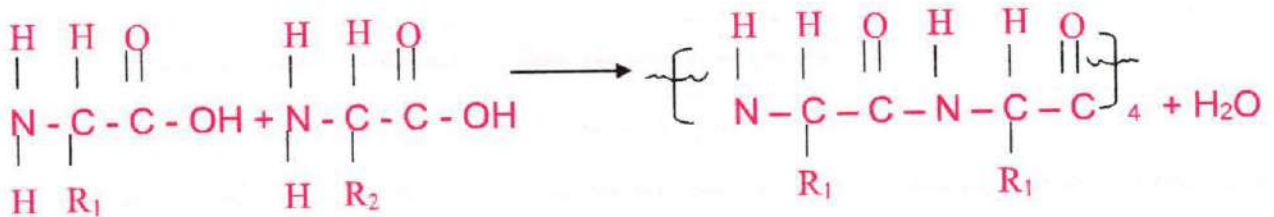
س/ ماذا تعرف عن البولي اميد والبروتينات والبولي استرات والمطاط الطبيعي والصناعي . تكلم عن كل واحد وما استعمالاتهم ؟

ج/ البولي اميد : هو اول بوليمر تكاثف اصطناعي و يتكون من (Nylone) اي (نيويورك او لندن) فيتكون من مجموعة امين بطرف و مجموعة كاربوكسيل بطرف آخر . ويرتبط المونمران بسهولة مع انتزاع جزيئة ماء مكون بولي اميد .  
والمجموعة الرابطة في سلسلة النايلون هي مجموعة الامايد.



س/ ما مميزات وخصائص (نايلون 66) ؟

- (1) قلة قابليته على امتصاص الماء
  - (2) يستعمل في الاقمشة الملامسة للجسم
  - (3) يستعمل في صناعة الاقمشة المقاومة للبال كالمعاطف و المظلات
- البروتينات :** وهي بوليمرات تحتوي على الآلاف من جزيئات الحامض الاميني المترابطة و لها نفس المجاميع الرابطة في التايلون و ينتزع الماء من الاحماض الامينية عند البلمرة .



**اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا**

موبايل / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١





## حلول أسئلة الفصل السادس

1-6 : ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

1. اي من المواد التالية يستخدم للسطوح غير اللاصقة.

ب- بولي رباعي فلورو اثيلين (التفلون)

أ- ثنائي كلورو ثنائي فلورو ميثان

د- بولي كلوريد الفاينيل

ج- رباعي كلورو ميثان

2. خلال تفاعل بلمرة التكاثف.

ب- يتكون في الغالب ماء

أ- يصبح الناتج مشبعاً

ج- لا يتكون ناتج عرضي

3. اي الجزينات التالية يسخن مع ذرات الكبريت خلال عملية الفلكنة.

ب- البولي ايزوبرين

أ- ايزوبرين

د- بيوتادين

ج- 2- مثيل , 3- بيوتادين

4. في عملية الفلكنة , ماذا يحدث للجزينات المتجاورة عندما تسخن مع ذرات الكبريت.

ب- تترابط بشكل متداخل

أ- تتفرع

د- تتصادم

ج- تنزلق فوق بعضها

5. اي البولييمرات التالية بوليمر اضافة.

ب- بولي ستايرين

أ- نايلون

د- تيرلين

ج- بروتين

6. اي جزينات الهيدروكربونات التالية يمكن بلمرته.

ب-  $C_2H_6$

أ-  $CH_4$

د-  $C_4H_{10}$

ج-  $C_3H_6$

7. البلاستيك الذي يتحلل حيويًا.

ب- يمكن ان يمتص خلال جذور النباتات

أ- يحترق بسهولة وينتج ادخنة سامة

ج- يتكسر بفعل التحلل البكتيري

8. للبلاستيك مشكلة تلوث لان العديد من لدائن البلاستيك.

ب- يحترق مكوناً ادخنة سامة .

أ- قابل جداً للاشتعال

ج- يتحلل مكوناً نواتج سامة

9. البوليمر الذي لا ينصهر لدى تسخينه بل يحتفظ بشكله الاصلي هو.

ب- الثابت حرارياً

أ- غير الثابت حرارياً

د- المتفرع

ج- الخطي

10. جزيئات كبيرة تتألف من عدد من الوحدات الصغيرة ترتبط بعضها ببعض في التفاعلات العضوية هي :

ب- بوليمرات

أ- مونمرات

د- الاحماض الكربوكسيلية

ج- مجموعات وظيفية

11. اي من التالي وحدات صغيرة ترتبط بعضها ببعض في بوليمر خلال تفاعلات عضوية.

ب- ميكروبوليمرات

أ- مونمرات

د- بوليمرات خطية

ج- بوليمرات متفرعة

12. الوحدات الصغيرة التي ترتبط بعضها ببعض خلال تفاعلات عضوية لتكون جزيئات كبيرة.

ب- يجب ان تكون مختلفة

أ- يجب ان تكون متشابهة.

ج- يمكن ان تكون متشابهة او مختلفة

13. البوليمرات الخطية.

ب- لها جزيئات تنزلق بسهولة عند تسخينها

أ- لها جزيئات تتحرك بحرية

ت- (أ) و (ب) معاً

14. البوليمرات المرتبطة بشكل تشابكي.

ب- تحتفظ بشكلها عند تسخينها

أ- غير ثابتة حرارياً

ج- لها سلاسل جانبية

15. في بوليمر مترابط بشكل تشابكي ، الجزيئات المتجاورة .

ب- تنزلق الى الامام والخلف فوق بعضها عند تسخينها

أ- ترتبط ببعضها بسلاسل

ج- منتظمة في طبقات يمكنها أن تنزلق عن بعضها جانباً عند تسخينها

16. اي مما يأتي يشكل النوعين الرئيسيين للبوليمرات .

ب- البوليمرات الخطية والبوليمرات

أ- البلاستيكية غير الثابتة حرارياً والثابتة حرارياً

المتفرعة



ج- بوليمرات الأضافة وبوليمرات التكاثف

17. أي بوليمر يتكون خلال تفاعل اضافة تسلسلي بين المونمرات التي لها رابطة ثنائية .

ا- بوليمر اضافة

ب- بوليمر تكاثف

ج- بوليمر متفرع

د- بوليمر مترابط بشكل تشابكي

18. في تفاعل اضافة ، ترابط المونيمرات خلال تفاعلات تشترك فيها :

ا- مجموعات وظيفية متماثلة

ب- مجموعات وظيفية مختلفة

ج- روابط ثنائية

19. أي بوليمرات تتألف عادة من مونمرين متقاربين .

ا- بوليمرات الأضافة

ب- بوليمرات التكاثف

ج- البوليمرات المتفرعة

موقع طلاب العراق

20. تكون الجزيئات الخطية المتراص بعضها الى بعض .

ا- بولي أنثيلين مترابط بشكل متشابك

ب- بولي أنثيلين عالي الكثافة

ج- بولي أنثيلين منخفض الكثافة

2-6 : علل مايتي :

1- المطاط الطبيعي بوليمر غير ثابت حرارياً .  
ج / لأنه لا ينصهر عند التسخين .

2- لا يصلح الألكان كمونمر لبوليمر الأضافة .

ج / يجب أن يكون هناك أصرة غير مشبعة لكي تضاف إليها مجموعة  $CH_2$  والألكان بيس فيه إلا أواصر أحادية .

3- تصنع مقابض أدوات الطهو من بوليمر ثابت حرارياً .

ج / لأن حرارة الفرن قد تلين بل تصهر البوليمر غير الثابت حرارياً .

4- لا يخضع جزئ ذو مجموعة وظيفية واحدة لتفاعل تكاثف لتكوين بوليمر .

ج / لأنه عندما يدخل جزيء يحتوي على مجموعة وظيفية واحدة في الخطوة الأولى لتفاعل التكاثف ، لن تبقى مجموعات وظيفية في الناتج للأستمرار في التفاعل .

5- يحتاج البوليمر المتفرع كي ينصهر الى كمية من الحرارة أكبر من الكمية التي يحتاج إليها من المطاط الخطي .

ج/ تنزلق البوليمرات الخطية الى الأمام والى الخلف فوق بعضها بشكل أسهل عندما تسخن البوليمرات المتفرعة. بينما البوليمرات المتفرعة تحتوي على سلاسل تمنع الجزيئات من الانزلاق بسهولة عند تسخينها .

6- تحمل المطاط المفلكن درجات حرارة أعلى من المطاط الصناعي .

ج/ يحتوي المطاط المفلكن على ذرات الكبريت متداخلة بين جزيئات البولي أيزوبرين مما يجعله بوليمر متشابك غير مطاوع للحرارة وهذا يزيد قدرته على تحمل درجات أعلى من الحرارة .

3-6 : صنف البوليمرات التالية الى بوليمرات طبيعية أو صناعية .

- 1- السيليلوز . ج/ بوليمر طبيعي .  
 2- نايلون . ج/ بوليمر صناعي .  
 3- بروتينات . ج/ بوليمر طبيعي .  
 4- بولي صناعي أيزوبرين . ج/ بوليمر صناعي .  
 5- بولي بروبيلين . ج/ بوليمر صناعي .

4-6 : ارسم التركيب البنائي لكلوريد الفايثيل .



5-6 : أكتب تفاعل البلمرة لكلوريد الفايثيل لتكوين بولي كلوريد الفايثيل .





6-6 : التفلون أثبت من أي مادة مبلمرة أخرى سواء أكانت مصنعة أو طبيعية .

ج/ يرجع ذلك الى أن ذرات الفلور أكبر حجماً من ذرات الهيدروجين مما يجعل من الصعب وصول أي مركب كيميائي الى سلسلة الكربون والتفاعل معها وهذا يجعل هذا البوليمر ثابت فضلاً عن أنه لا يحترق (مركبات الفلور وكاربونية مقاومة للاحتراق) ولا يتآكل بفعل العوامل الجوية ولا يميل الى تكوين أواصر مع غيره .

7-6 : عرف ما يلي : الفلكنة ، اللدائن ، البوليمرات ، المونمر ، بوليمرات الأضافة .

ج/ الفلكنة (vulcanization) : هي عملية تداخل بين جزيئات البولي أيزوبرين polyisoprene المتجاوة التي تحدث لدى تسخين هذه الجزيئات مع ذرات الكبريت .

اللدائن (plastics) : بوليمرات سهلة التشكيل لأنخفاض درجة أنصهارها نسبياً ولكنها تتفاوت في صفاتها كثيراً بحيث تستعمل في أغراض كثيرة في الحياة المعاصرة وتسمى أحياناً مواد بلاستيكية .

بوليمر (polymer) : جزيء ضخم يتكون من ارتباط عدد كبير من الجزيئات الصغيرة (المونمر) مثل البولي أثيلين .

مونمر (monomer) : جزيء صغير يمكن أن يرتبط عدد كبير منه ( يتبلمر ) فالأثيلين هو المونمر للبولي أثيلين .

بلمرة بالإضافة (addition polymerization) : تفاعل كيميائي يتم فيه إضافة عدد كبير جداً من جزيئات صغيرة غير مشبعة ( مونمر ) لتكون جزيء واحد ضخم وعملاق ، وهو البوليمر مثل إضافة جزيئات الأثيلين لبعضها لتكون جزيء البولي أثيلين .

8-8 : في تفاعل كيميائي ، أرتبط جزيئان صغيران ، ونتج جزيء ماء ما نوع التفاعل الذي حدث .

ج/ تفاعل التكاثف .

9-9 : هل يزيد تفاعل الأضافة من تشبع جزيء أو يقلل منه .

ج/ يزيد من التشبع .

10-10 : ما التفاعلات اللذان يمكن أن ينتجا بوليمرات .

ج/ تفاعل إضافة وتفاعل تكاثف .

11-6 : بين الفروق في التركيبات البنائية بين الأنواع الثلاثة للبولي أثيلين :

ج /

CPE	LDPE	HDPE
تحتوي على جزيئات متشابكة .	تحتوي على جزيئات متفرعة وأقل تراصاً .	يحتوي على جزيئات خطية مترابطة .

6-12 : بماذا يختلف التركيب الجزيئي للنيوبرين عن التركيب الجزيئي للمطاط الطبيعي .

ج / يحتوي مونمر النيوبرين على ذرة كلور محل مجموعة المثل في الأيزوبرين .

6-13 : هل يمكن أن يستخدم حامض الأيثانويك كمونمر في بوليمر تكاثف بزر أجابك .

ج / كلا ، لأنه يحتوي على مجموعة وظيفية واحدة ، وبوليمرات التكاثف تحتاج الى مجموعتين وظيفيتين في المونمر الواحد .

## موقع طلاب العراق

### عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث

هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح

والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة

فاطلب النسخة الاصلية من

**مكتب الشمس حصرا**



## الفصل السابع

### الهيدروكربونات الارومانية

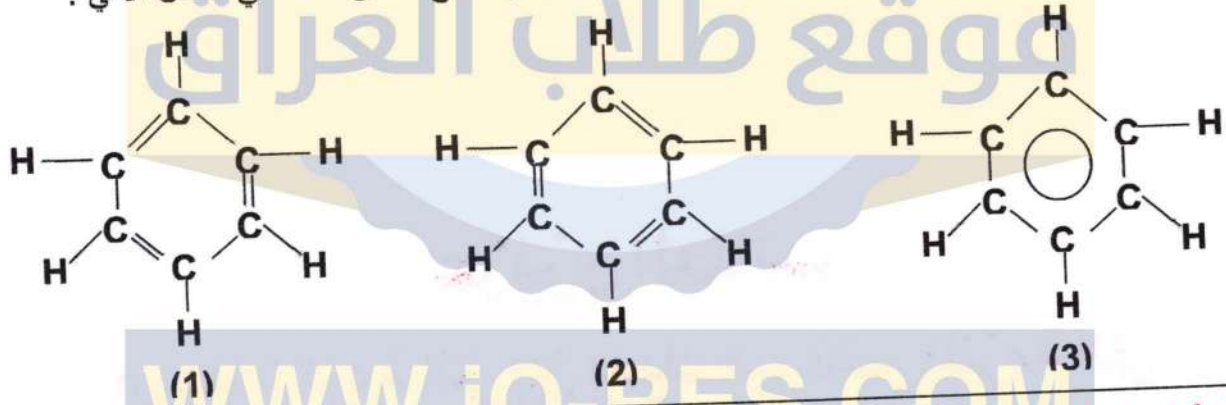
### Aromatic Hydrocarbons

س/ كيف تم التعرف على مركب البنزين؟ و ما فوائده؟

ج/ اول من حصل على هذا المركب هو العالم فاراداي عام 1825 من خلال غاز الاضاءة .  
و من فوائد هذا المركب يعتبر قطران الفحم مصدر مهم للبنزين و انه كميات كبيرة يتم انتاجها من الهيدروكربونات البترولية

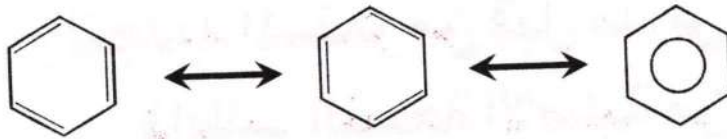
س/ ما التركيب الكيميائي للبنزين؟

ج/ يتركب البنزين من ست ذرات كربون مرتبطة مع بعضها البعض على شكل حلقة سداسية منتظمة وتتصل كل ذرة كربون بذرة هيدروجين حيث تتناوب الأصرة المزدوجة مع المنفردة كما في الشكل الآتي :



س/ كيف يتم التوصل الى الرنين او الرزونانس في البنزين؟ و لماذا يعتبر تركيب البنزين هجيناً رزونانسي؟

ج/ في عام 1865 اقترح العالم كيكولي الصيغة الرنينية للبنزين .



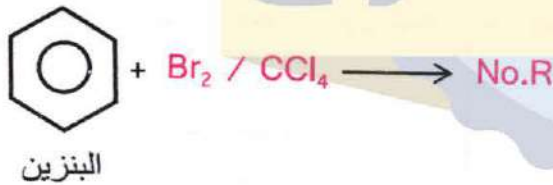
فالبنزين شكله معدل للشكلين الهجين الرزونانس ففي المكان الذي توجد أصرة مزدوجة في احد الاشكال تكون مفردة في الشكل الآخر .

فشكل البنزين يرسم عادة على شكل حلقة سداسية تحتوي على حلقة داخلية فالبنزين هو صيغة جزيئية  $C_6H_6$  يحتوي على ست ذرات كربون متماثلة و ست ذرات هيدروجين متماثلة ايضاً واطول اواصر  $C - C$  فيه متساوية فتمثل حالة وسط بين طول الأصرة المنفردة و طول الأصرة المزدوجة .

س/ ما الصفات الخاصة للبنزين ؟ وضح ذلك بمعادلات كيميائية ؟

ج/

(1) **الاستقرارية** : المركب الغير مشبع يميل الى الدخول في تفاعلات اضافة لاشباع الاواصر .  
ففي الهكسين الحلقي يتفاعل مع البروم المذاب في رباعي كلوريد الكربون ليكون 2،1- ثنائي برومو هكسان حلقي و يكون تفاعل اضافة .



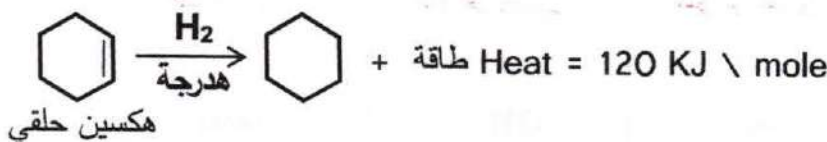
ففي حالة البنزين عندما يتفاعل مع البروم لايد ان يستخدم عامل مساعد كما في ثلاثي بروميد الحديد



فيتكون تفاعل تعويض (استبدال) و ليس تفاعل اضافة

(2) **طاقة الرزونانس Resonance Energy** :

في كل التفاعل الكيميائي يحدث تغير في الطاقة الحرارية و هذا ما نلاحظه في هدرجة الهكسين الحلقي يحرق طاقة مقدارها 120 KJ لكل مول



وفي حالة هدرجة 1 و 3 هكسادين حلقي يحرق طاقة مقدارها 240 KJ / mole



فتكون ضعف طاقة الهكسين الحلقي و السبب في ذلك لوجود أصرتين مزدوجتين في هكسادين حلقي



1 و 3 ثنائي هكسايين

اما في حالة البنزين تكون ثلاثة اضعاف و ذلك لوجود ثلاثة اوامر مزدوجة و لكن لا يكون ثلاثة اضعاف الطاقة



وان الفرق بين قيمة الطاقة المتحررة في البنزين وقيمة الطاقة المتوقعة يساوي  $152 \text{ KJ} / \text{mole}$  وهذه تسمى طاقة الرزونانس .

(3) اطوال اواصر كاربون - كاربون : موقع طلاب العراق

يكون للأصرة المفردة طول يختلف عن طول الأصرة المزدوجة

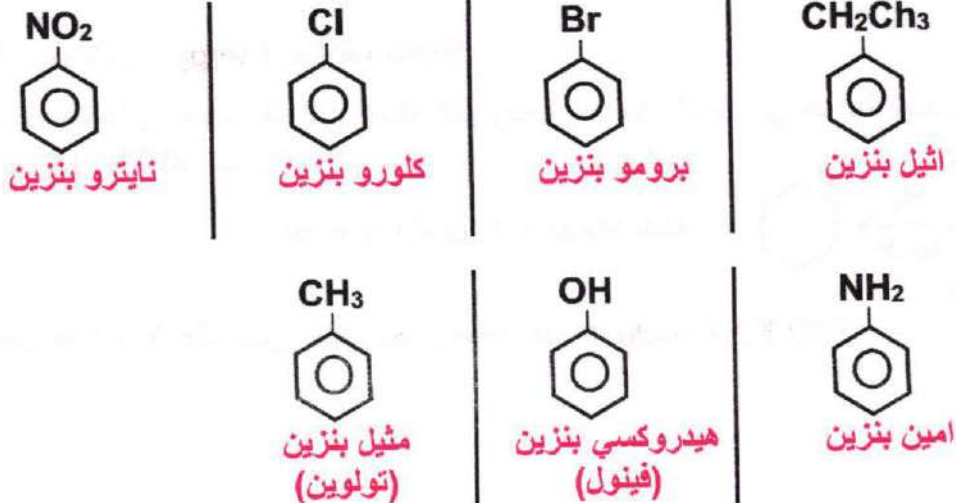
C-C	C=C	C-C
الأصرة المفردة	الأصرة المزدوجة	في البنزين
$1.54 \text{ \AA}$	$1.34 \text{ \AA}$	$1.40 \text{ \AA}$

س/ اعط امثلة لمشتقات البنزين ثم سمها حسب النظام المتبع ؟

WWW.IQ-RES.COM

ج/

(1) المركبات احادية التعويض :



(2) المركبات ثنائية التعويض :



يستعمل مصطلح اورثو Ortho  
للموقع 2 من X و ميثا meta  
للموقع 3 من X و بارا para  
للموقع 4 من X

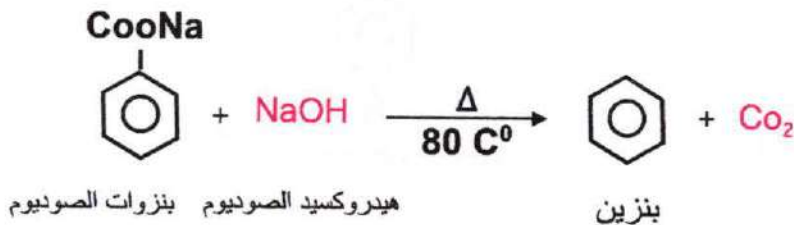


(3) المركبات متعددة التعويض :

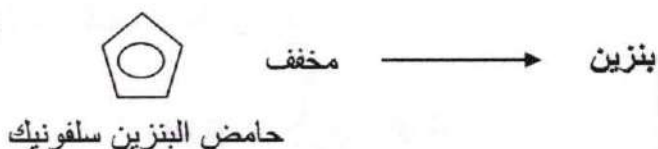
لا نستعمل مصطلح اورثو او بارا او ميثا لان التعويض يكون على اكثر من مجموعتين على حلقة البنزين و تكون في دراسة المرحلة الخامسة فقط التعويض الاحادي و الثنائي فقط .

س/ حضر مختبرياً البنزين ؟ ثم صناعياً بأكثر من طريقة ؟

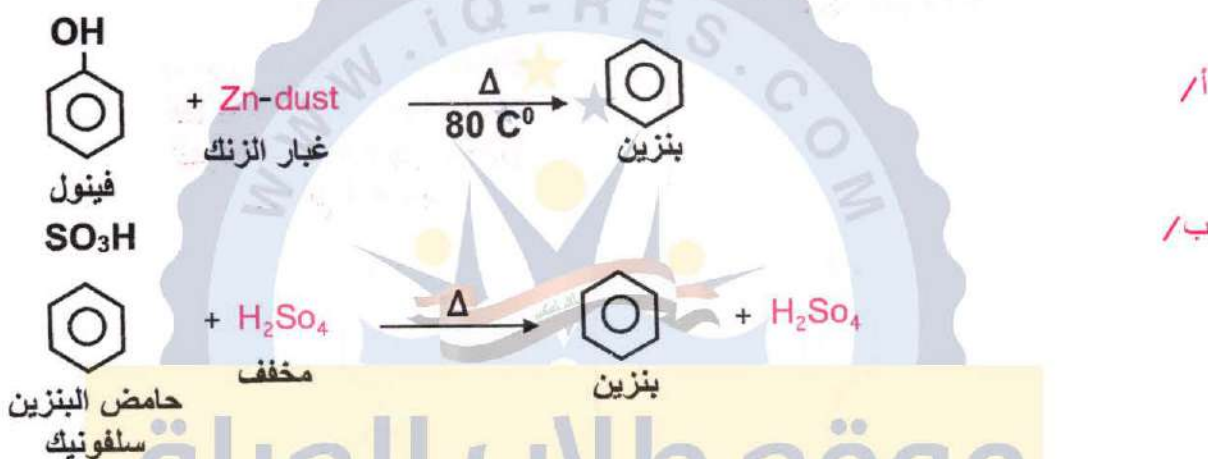
التحضير المختبري :



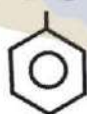




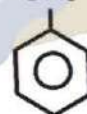
التحضير الصناعي :



تمرين 1-7 : اكتب اسماء المركبات الاتية باعتبارها مشتقات البنزين :



بروبيل بنزين



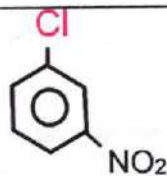
مثيل بنزين (تولوين)

WWW.IQ-RES.COM

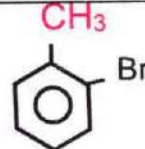


فلوروبنزين

تمرين 2-7 : اكتب اسماء المركبات التالية :



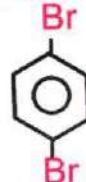
3,1 - كلورو نايپترو بنزين



2,1 - برومو مثيل بنزين



4,1 - ثنائي مثيل بنزين



4,1 - ثنائي برومو بنزين

س/ ما الخواص الفيزيائية للبنزين ؟

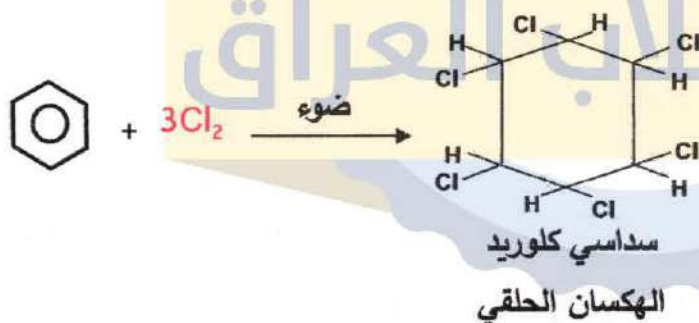
- (1) سائل عديم اللون
- (2) سريع الاشتعال
- (3) له رائحة عطرية مميزة
- (4) سام
- (5) درجة غليانه  $80\text{ C}^{\circ}$  و درجة انجماده  $5\text{ C}^{\circ}$
- (6) كثافته اقل من كثافة الماء
- (7) مذيب للمواد العضوية كالشحوم و الزيوت

س/ ما الخواص الكيميائية للبنزين ؟

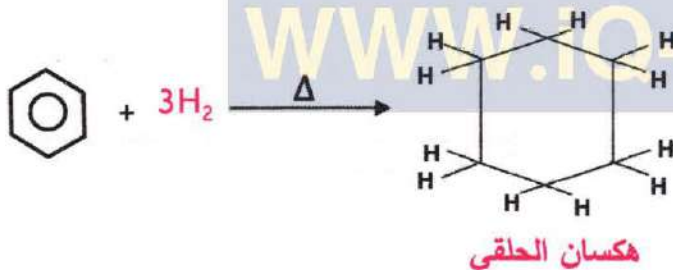
- (1) مركب البنزين مستقر لا يتأثر بالقواعد المركزة او حامض الهيدروكلوريك المركز
- (2) الاحتراق يحترق بلهب ساطع و داخن مع تحرير طاقة



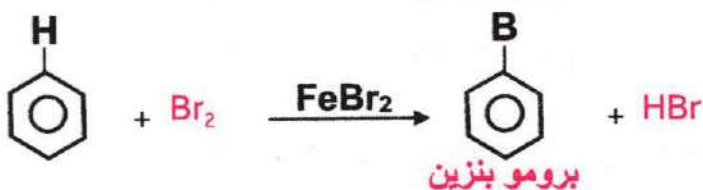
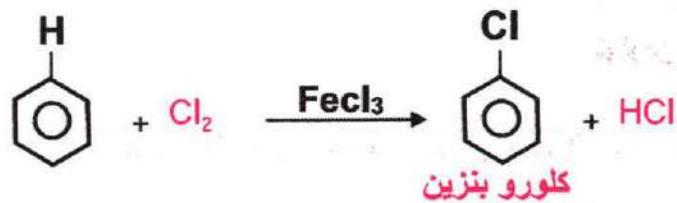
(3) اضافة الكلور



(4) الهدرجة



(5) الهلجنة

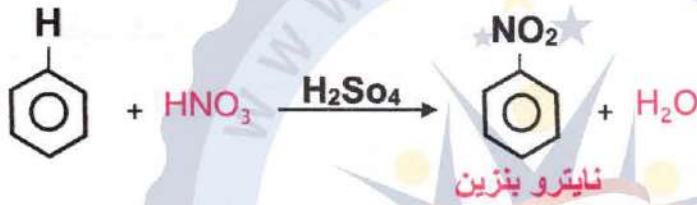




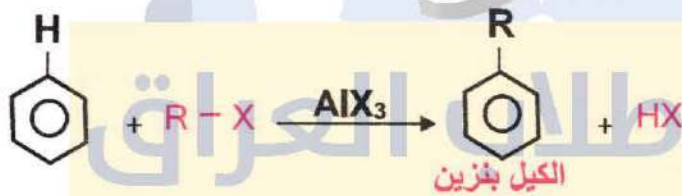
(6) السلفنة



(7) النيترة



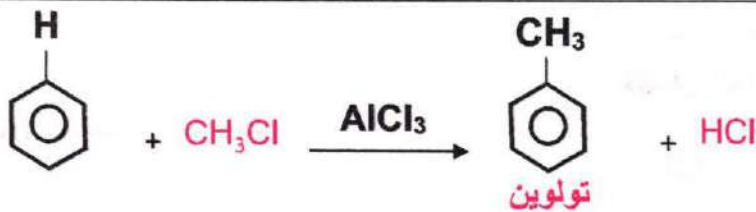
(8) فريدل كرافت (الكلية)



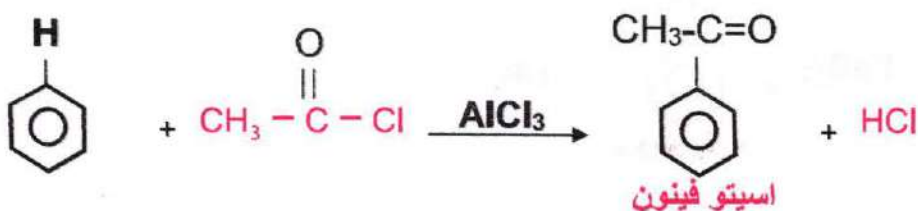
(9) فريدل كرافت (اسيلة)



مثال 1-7 : اكتب الكلية فريدل - كرافت للبنزين باستخدام كلوريد الميثيل  $\text{CH}_3\text{Cl}$  بوجود كلوريد الالمنيوم الجاف كعامل مساعد ثم سمّ المركب الناتج ؟



مثال 2-7 : اكتب اسئلة فريدل كرافت للبنزين وسمّ المركب الناتج ؟



## حل أسئلة الفصل السابع

س 7-1 / كيف تغير مفهوم المصطلح الأروماتي ؟

ج / أن مفهوم المصطلح الأروماتي يعني المركبات العضوية التي لها روائح عطرية وكذلك لمشتقات هذه المركبات فقد أطلق عليها أسم المركبات العطرية أو الأروماتية .

ولكن فقدت هذه التسمية معناها الفعلي واكتسبت معنى ذا أهمية نظرية كون هذه المركبات التي تكون على قدر كبير من عدم التشبع فريدة في ثباتها وأستقرارها العالية وتشمل البنزين ومشتقاته والمركبات الشبيهة به من ناحية التركيب والفعالية الكيميائية مثل النفثالين والأنثراسين .

س 7-2 / ما هو مصدر الهيدروكربونات الأروماتية ؟

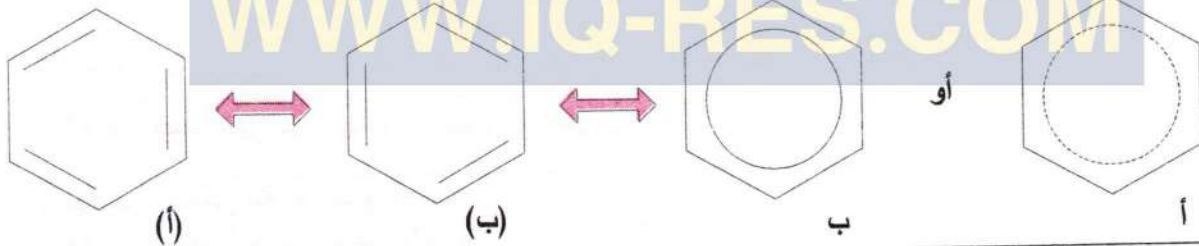
ج / أول مركب في هذه المجموعة الأروماتية هو البنزين الذي تمكن العالم فاراداي من الحصول عليه لأول مرة عام 1825 م من غاز الإضاءة .

ويُعتبر قطران الفحم مصدراً مهماً للبنزين ، كما إن كميات كبيرة منه يتم إنتاجها من الهيدروكربونات البترولية .

س 7-3 / لماذا يعتبر تركيب البنزين هجيناً رزونانسياً ؟

ج / يُدعى شكل البنزين الحقيقي الهجين الرزونانسي. حيث نلاحظ أنه في المكان الذي توجد أصرة مزدوجة كذلك يمكن أن توجد أصرة منفردة وعند أخذ المعدل نحصل على شكل رزونانسي مهجن يحتوي على ست أواصر كربون-كربون متماثلة ومتساوية في الطول يكون وسط بين طول الأصرة المنفردة وطول

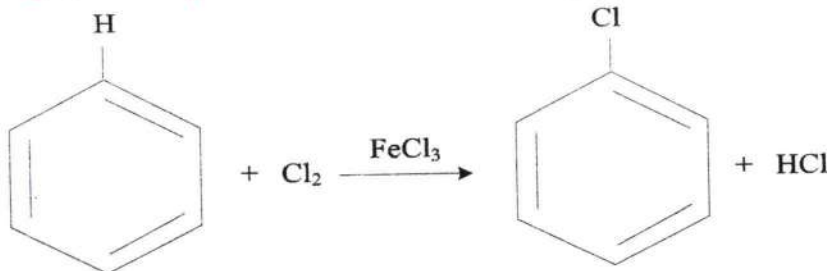
الأصرة المزدوجة كما يلي:



س 7-4 / متى يسلك البنزين كهيدروكربون غير مشبع ؟

ج / يسلك البنزين كهيدروكربون غير مشبع عندما يحافظ في تفاعلاته على نظامه الأروماتي ومنها تفاعل الاستبدال مثل الهلجنة باستبدال إحدى ذرات الهيدروجين بذرة هالوجين أخرى مثل:

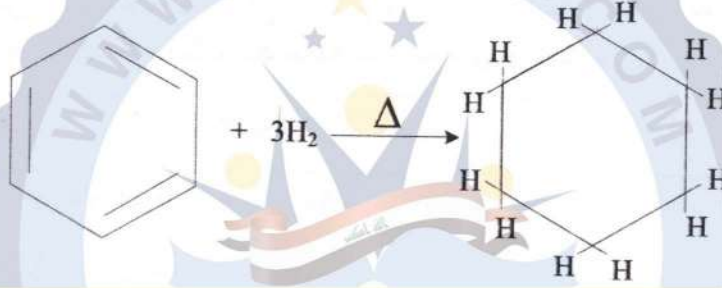
(تفاعله مع الكلور  $Cl_2$  أو البروم  $Br_2$ ) بوجود عامل مساعد مثل  $FeCl_3$  أو  $FeBr_3$  .





س 7-5 / كيف تميز البنزين في تفاعلاته عن الالكانات والالكينات؟ وما سبب استقرار جزيئته النسبي؟

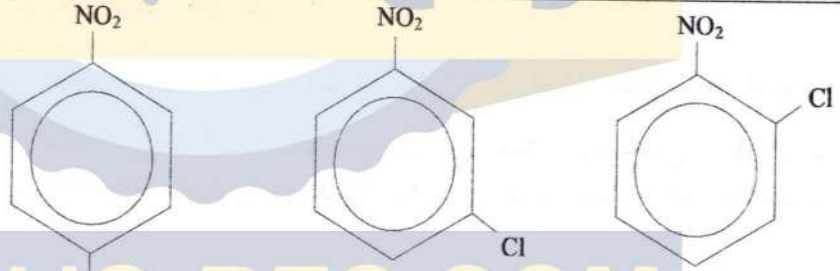
ج / يسلك البنزين سلوك الألكانات في تفاعله بسبب استقرارته العالية لوجود ظاهرة (الرزونانس) الرنين (مثل تفاعل الاستبدال) كما ذكر في السؤال السابق (7-4)، كما ويسلك سلوك الألكينات بتفاعل الإضافة الى الأصرة المزدوجة مثل (الهجنة، الهدرجة) ويعطي مركب هيدروكربوني حلقي.



البنزين

الهكسان الحلقي

س 7-6 / ما هي الأيزومرات الممكنة للنيتروكلوروبنزين

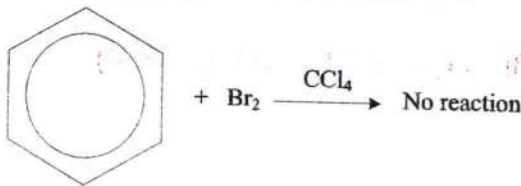
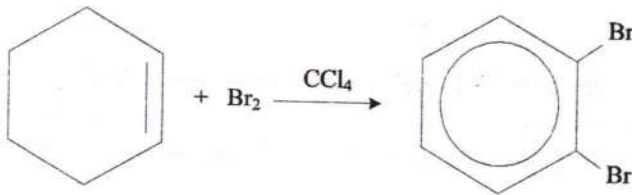


1، 4 - نايترولوروبنزين

1، 3 - نايترولوروبنزين

1، 2 - نايترولوروبنزين

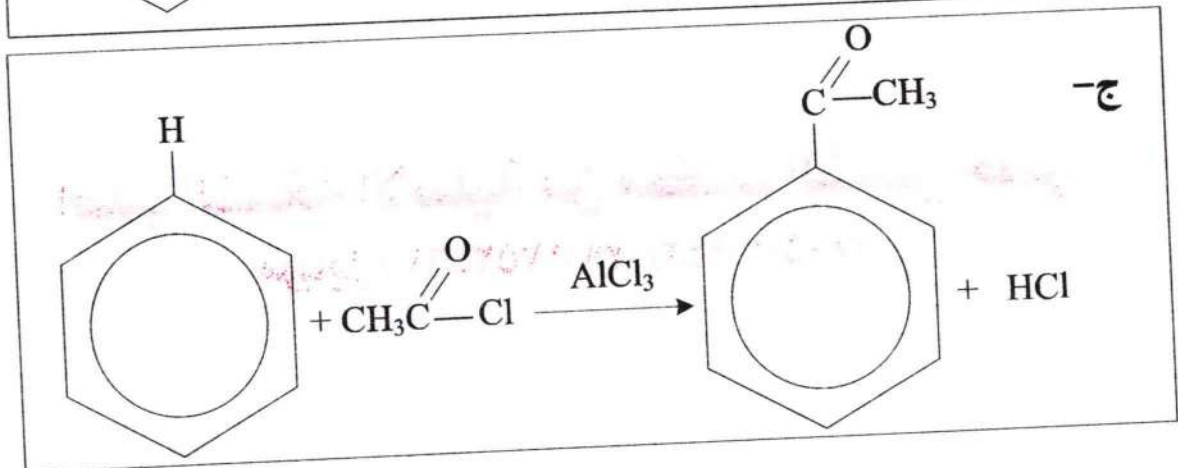
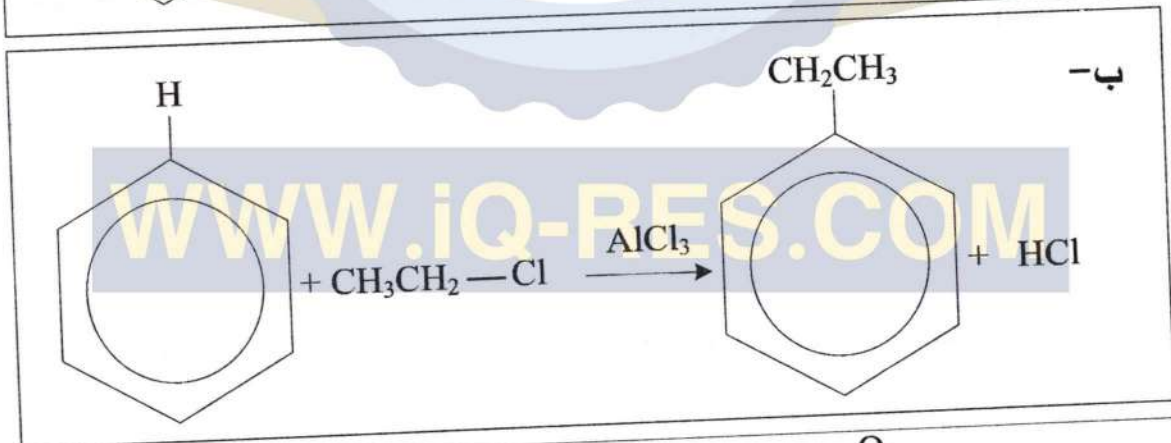
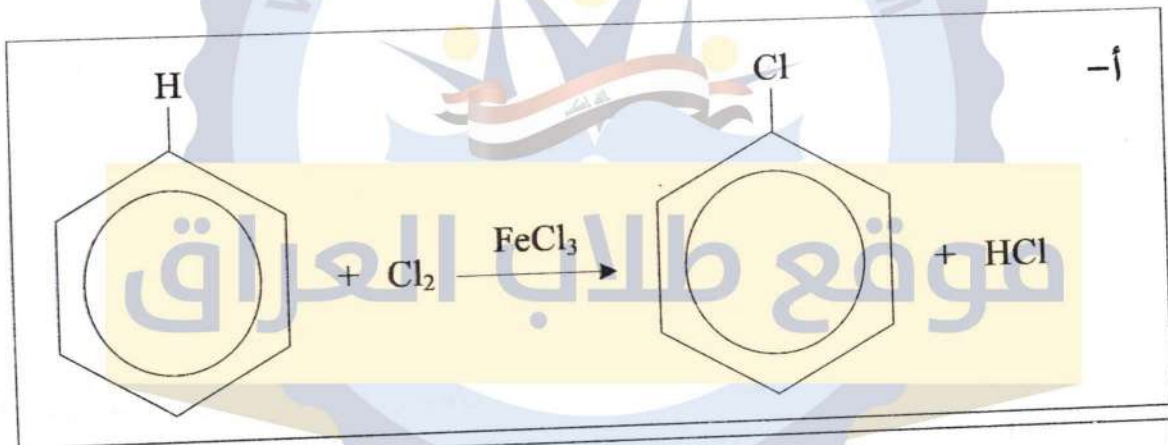
س 7-7 / كيف تميز بين الهكسين الحلقي و البنزين ؟



إن الهكسين الحلقي يتفاعل بسهولة عند إضافة البروم المذاب في رباعي كلوريد الكربون اليه مكوناً 1 و 2- ثنائي

بروموهكسان الحلقي، بينما لا يتفاعل البنزين كلياً تحت نفس الظروف.

س 7-8 / اكتب المعادلات الكيميائية لتفاعل البنزين مع :





س 7-9 / سم المركبات الآتية :



اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا  
 موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٣٠٩٤٢ / ٠٧٨٠٥

س 7-10 / ارسم المركبات الآتية :

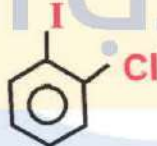
(1) بارا ثنائي كلورو بنزين



(2) 1,3-ثنائي فلورو بنزين



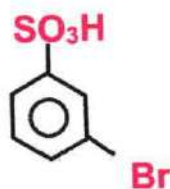
(3) 1,2-يودو كلورو بنزين



(4) بارا برومو كلورو بنزين



(5) ميتا برومو حامض السلفونيك

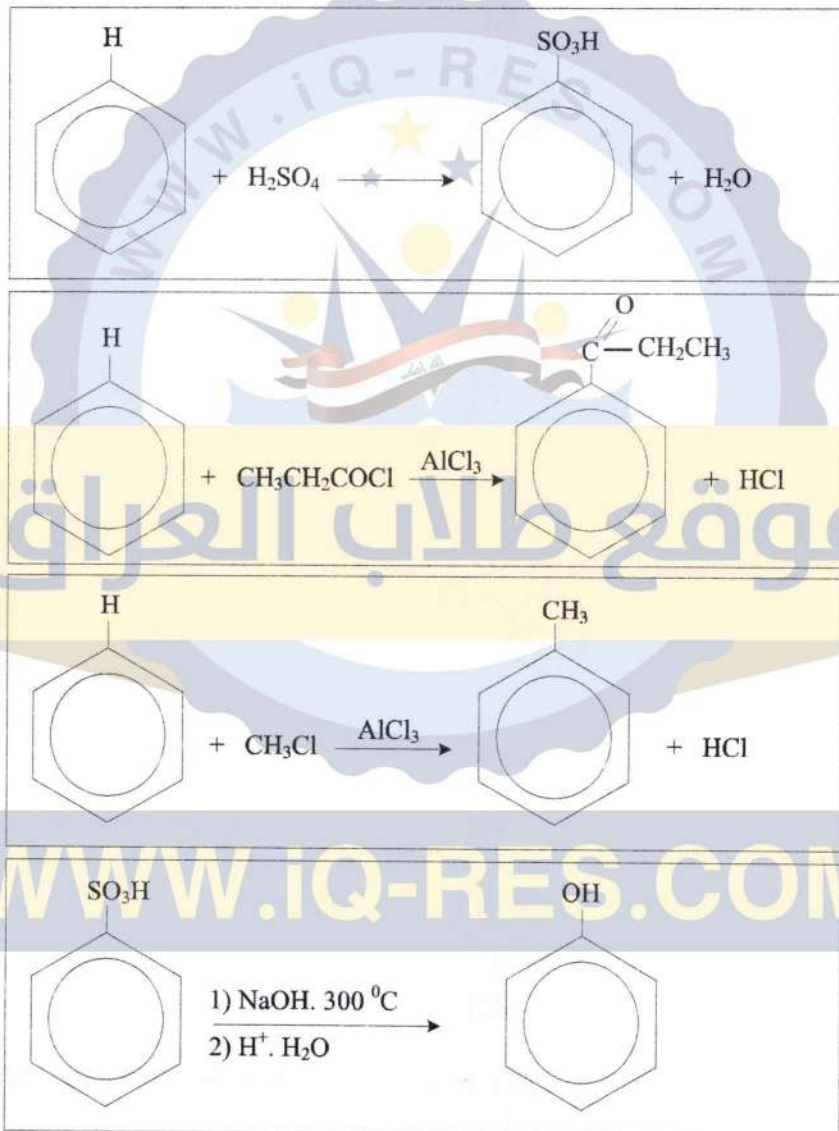


اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢

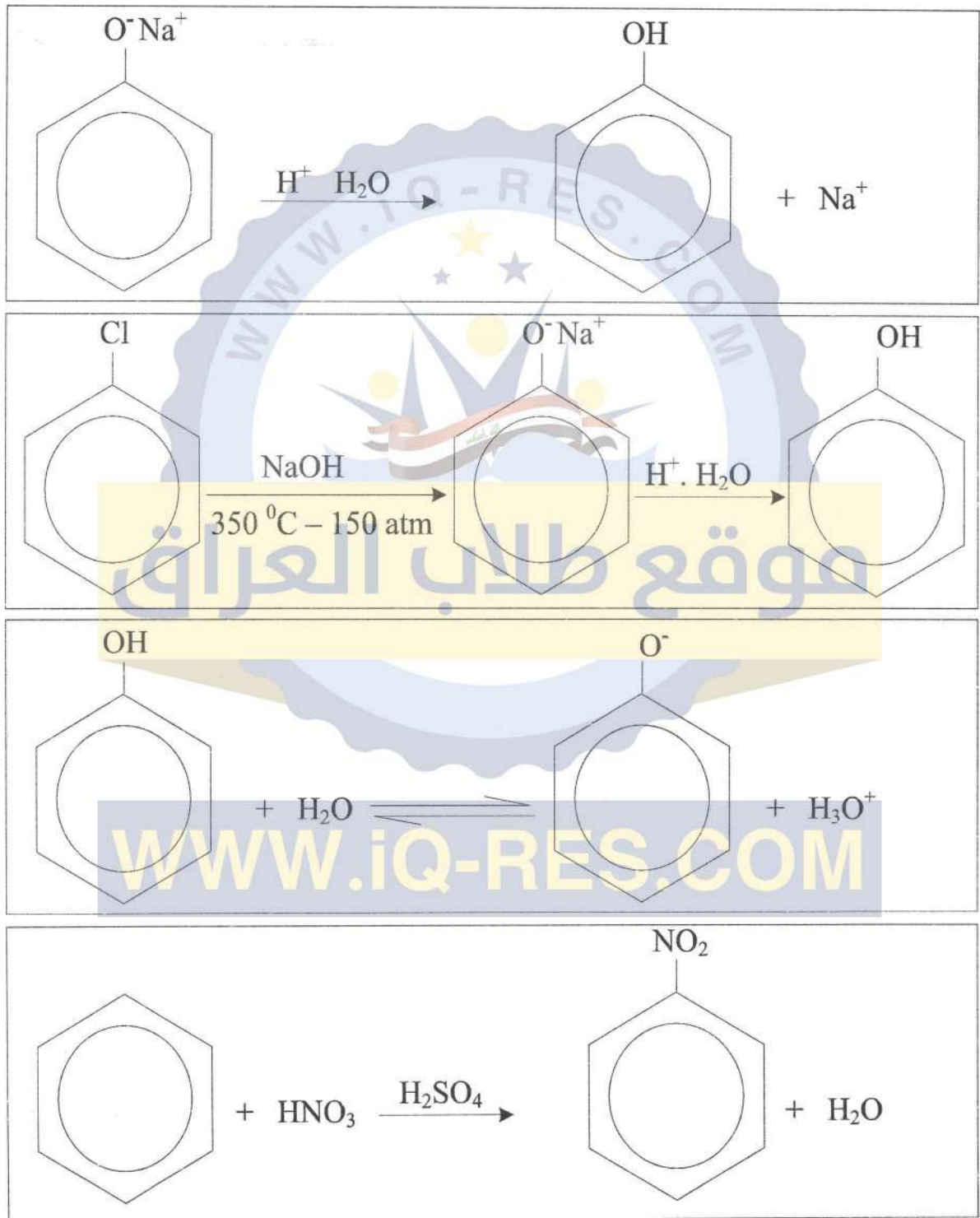


س 7-11 / اكمل المعادلات الآتية :



اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

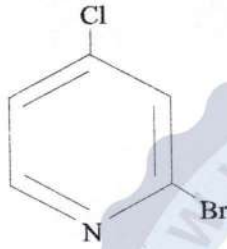
موبايل / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢





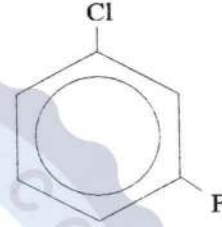


س 7-16 / ارسم المركبات الآتية :



(ج)

2- برومو - 4 - كلوروبيردين



(د)

ميثا-فلورو كلورو بنزين

س 7-17 / ضع علامة (√) امام العبارة الصحيحة و (x) امام العبارة الخاطئة

- 1- تعتبر المركبات الاروماتية من المركبات العضوية الحاوية على نسبة من عدم التشبع (√)
- 2- ان البنزين ذو صيغة جزيئية  $C_6H_6$  يحتوي على ستة اوامر ثلاث منها منفردة و ثلاث اخرى مزدوجة (√)
- 3- ان تفاعلات التعويض التي يدخلها البنزين دليل على استقراره العالية (√)
- 4- تستعمل المصطلحات اورثو و ميثا و بارا في تسمية مشتقات البنزين الثنائية و المتعددة (√)
- 5- يحترق البنزين بلهب ساطع و داخن بسبب النسبة العالية للكربون فيه (√)
- 6- يختزل البنزين بسهولة بواسطة الهيدروجين الى الهكسان الحلقي (√)
- 7- الهلجنة هي عملية استبدال احدى ذرات الهيدروجين في البنزين لمجموعة سلفونيك  $SO_3H$  (x)
- 8- تدعى الكواشف الغنية بالالكترونات بالكواشف الباحثة عن الالكترونات (x)

اطلب النسخة الاصلية من مكتب الشمس حصرا

موبايل / 07901753461 / 07805039421