سما
SAMA

مذكرات سما

الكيمياء

الصف الحادي عشر 11

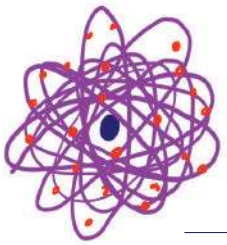
المرحلة الثانوية



الفصل الدراسي الأول
2027 - 2026

www.samakw.com
samakw_net
60084568 /50855008/97442417
حولي مجمع بيروت الدور الأول

الوحدة الأولى : الإلكترونات في الذرة



1- تتكون المواد من ذرات مترابطة ببعضها البعض بقوى تجاذب تعرف بـــ

2- من أنواع الروابط : الأيونية والتساهمية و.._____

3- يخضع مكان تحديد الإلكترون في الذرة إلى قوانين _____

4- تعود فكرة الترابط التساهمي إلى العالم _____

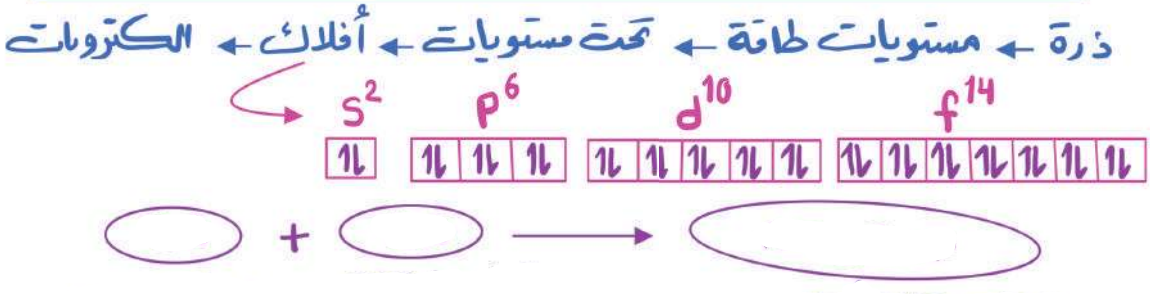
5- افترض لويس أن كل زوج من إلكترونات الروابط يقع بين _____

إذا علمت أن الأعداد الذرية :(C=6 , N=7 , Cl=17 , H=1)

الصيغة	الترتيب النقطي للجزيء	رسم الشكل الهندسي المتوقع	عدد أزواج الإلكترونات (للذرة المركزية)	
			المشاركة فى الرابطة	غير المشاركة فى الرابطة
H_2	H ·· H	H — H	1	صفر
HCl	H ·· Cl:	H — Cl	1	3
NH_3	H ·· N ·· H (H)	H — N — H (H)	3	1
CH_4	H ·· C ·· H (H, H)	H, H, H, H حول C	4	صفر

نظرية رابطة التكافؤ

تفترض أن : الالكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات .



نظرية الفلك الجزيئي

تفترض أنه : يتكون فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي كل من النواتين المترابطتين

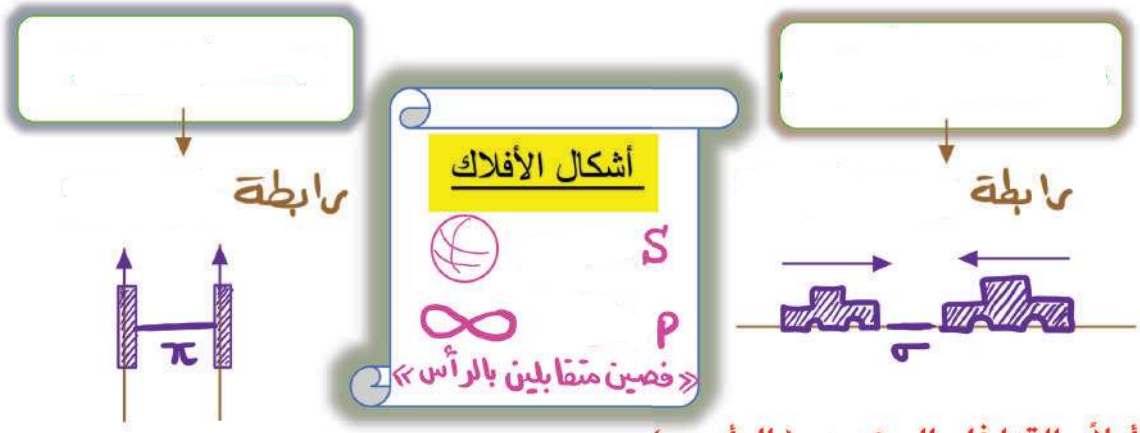
الفلك الجزيئي : هو فلك يتكون من أفلاك ذرية يغطي الأنوية المترابطة



علل ما يلي :

لا يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة في الوقت نفسه .

أنواع التداخل بين الأفلاك



أولاً : التداخل المحوري (الرأسي) :

تداخل فلكي ذرتين رأساً إلى رأس لتكوين رابطة سيجما

- الرابطة سيجما σ هي كل رابطة تساهمية _____ في الكيمياء
- في الرابطة سيجما σ يكون محور تداخل الفلكين محور _____
- الرابطة سيجما σ تكون أقوى كلما كان التداخل _____
- تعتمد طاقة الرابطة سيجما σ على :

	و	

الرابطة σ في H_2	الرابطة σ في Cl_2	الرابطة σ في الإيثاين	الرابطة σ في الإيثين
H–H	Cl—Cl	C≡C	C=C

أمثلة التداخل المحوري :

1- جزيء الهيدروجين H_2

2- جزيء كلوريد الهيدروجين HCl

3- جزيء الكلور Cl_2

ثانياً : التداخل الجانبي :

تداخل فلكين متوازيين جنباً إلى جنب لتكوين فلك جزيئي

1-تتواجد الرابطة باي π في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية الثنائية والرابطة التساهمية.

2-تكون الرابطة التساهمية π _____ من الرابطة التساهمية سيجما σ

3- لا تتكون الرابطة π إلا إذا تكونت الرابطة _____ قبلها

4-بإمكان الجزيئات التي تحتوي على الرابطة π (رابطة تساهمية ثنائية وثلاثية) أن تدخل في تفاعلات _____ خصوصاً في المركبات العضوية

مثال : جزيء النيتروجين

وجه المقارنة	الرابطة سيجما σ	الرابطة باي π
نوع التداخل		
طول الرابطة وقوتها		
محور التداخل		
نوع التفاعلات الكيميائية		

	CO_2	NH_3	C_2H_4
عدد الروابط σ			
عدد الروابط π			

مراجعة تداخل الأفلاك :

1 – الروابط سيجما (δ) :

- ❐ تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين .
- ❐ تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين .
- ❐ أضعف من الروابط باي (π) .
- ❐ يمكن أن تكون ثنائية أو ثلاثية .

2 – الرابطة بين ذرتي الأكسجين في الجزيء (O_2) :

- ❐ تساهمية أحادية من النوع سيجما (δ) .
- ❐ تساهمية ثنائية من النوع سيجما (δ) .
- ❐ تساهمية ثنائية من النوع سيجما (δ) وباي (π)
- ❐ تساهمية ثنائية من النوع باي (π) .

3 – الروابط في الصيغة البنائية التالية($H - C \equiv C - H$) :

- ❐ أربع روابط سيجما (δ) و رابطة باي (π) .
- ❐ ثلاث روابط باي (π) و رابطة سيجما (δ) .
- ❐ خمس روابط سيجما (δ) .
- ❐ ثلاث روابط سيجما (δ) و رابطتين باي (π) .

4 – الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من :

- ❐ ثلاث روابط سيجما (δ) .
- ❐ ثلاث روابط باي (π) .
- ❐ رابطة باي (π) و رابطتين سيجما (δ).
- ❐ رابطتين باي (π) ورابطة سيجما (δ).

5 – يتداخل الفلكان جنباً إلى جنب عندما يكون محورهما :

- ❐ متعامدين .
- ❐ متوازيين .
- ❐ متقابلين رأساً لرأس .
- ❐ متقابلين رأساً إلى جنب .

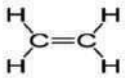
6 – أحد الجزيئات التالية يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية هو جزيء:

- ❐ O_2
- ❐ Br_2
- ❐ Cl_2
- ❐ N_2

7 – من خواص الرابطة سيجما (δ) :

- ❐ أضعف من الرابطة باي(π) .
- ❐ يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر .
- ❐ تكون أقوى كلما كان التداخل بين الأفلاك أقل.
- ❐ لا تعتمد على المسافة بين الذرتين المترابطتين .

الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيداً وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

1 – في الصيغة البنائية التالية  يوجد أربع روابط سيجما(δ) ورابطة باي (π) .

2 – يعتبر البنزين (C_6H_6) أصل المركبات الأروماتية وفيه تكون ذرات الكربون موجودة في شكل مستوى حلقي سداسي يصاحبه سحابة من تداخل إلكترونات الرابطة سيجما (δ) أعلى وأسفل الحلقة

3 – تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل الجانبي للأفلاك الذرية

4 – تعتمد طاقة الرابطة سيجما δ على نوع الذرتين المرتبطتين وعلى تكافؤ الذرتين.

5 – الرابطة التساهمية δ أضعف من الرابطة التساهمية π

6 – الجزيئات التي تحتوي على الرابطة δ فقط تتميز بنشاطها وقدرتها العالية على التفاعل الكيميائي

7 – الرابطة التساهمية الثنائية تنتج من تداخل الأفلاك الذرية جنباً الى جنب فقط وتحتوي على رابطتين π

8 – جميع الروابط في جزيء الأمونيا NH_3 من النوع باي π

9 – يحتوي جزيء الإيثاين C_2H_2 على ثلاث روابط من النوع π

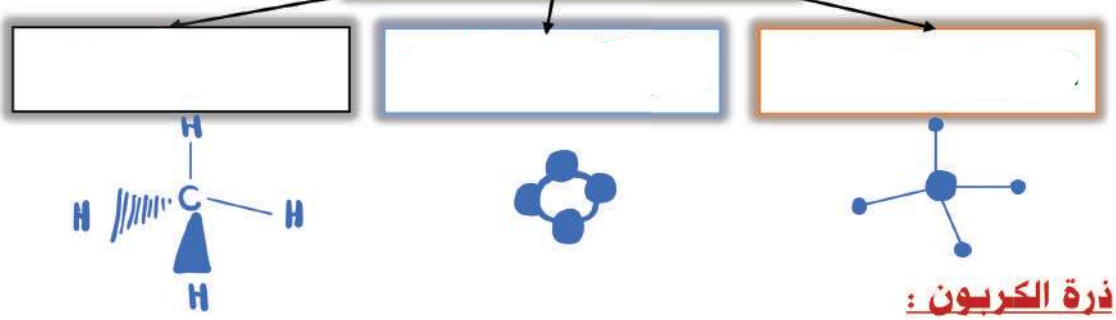
تهجين الأفلاك

التهجين : هي عملية خلط أو اتحاد بين جسمين .

تهجين الأفلاك: اندماج أفلاك مختلفة في الشكل والطاقة والاتجاه لتكوين افلاك جديدة متماثلة في الشكل والطاقة

صيغ تمثيل الجزيئات

مثال الميثان CH_4



ذرة الكربون :

علل : فشلت نظرية رابطة التكافؤ في شرح الترابط في مركبات الكربون العضوية

نماذج التهجين



أولاً : **التهجين (SP3) بنية الميثان (CH_4)**

-تمتلك ذرة الكربون في الحالة الأرضية الترتيب الإلكتروني _____

-عندما تكتسب طاقة ينتقل إلكترون من تحت المستوى _____ إلى الفلك الفارغ _____

-يتم اندماج _____مع ثلاثة أفلاك _____فتتكون الأفلاك المهجنة _____

-تشير الأفلاك المهجنة sp^3 في اتجاه قمم _____

-وتكون زاوية رباعي السطوح بين الأفلاك المهجنة_____

-والأفلاك المهجنة الأربعة _____ لذرة الكربون تتداخل مع أفلاك _____ لذرات الهيدروجين بروابط_____ القوية مكونة جزيء الميثان

ثانياً : التهجين (SP2) بنية الإيثين (C_2H_4)

-تمتلك ذرة الكربون في الحالة الأرضية الترتيب الإلكتروني _____

-عندما تكتسب طاقة ينتقل إلكترون من تحت المستوى _____ إلى الفلك الفارغ _____

-يتم اندماج فلك _____ مع فلكين من أفلاك _____

-تتكون الأفلاك المهجنة _____ ويبقى فلك _____ غير مهجن

-وتكون الزاوية بين الأفلاك المهجنة _____ والشكل _____

-يتداخل فلكا _____ المهجنان من كل ذرة كربون مع فلكي _____ لذرتي هيدروجين لتكوين رابطة _____

-ويتداخل الفلك المهجن الآخر _____ ليكون رابطة _____ بين ذرتي كربون C-C.ويتداخل الفلك الذري p ليكون رابطة _____

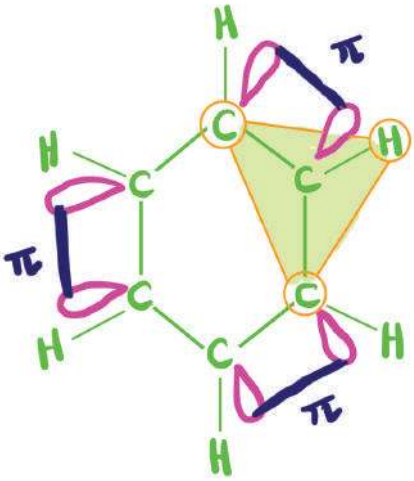
ثالثاً : التهجين (SP) بنية الإيثاين (C_2H_2)

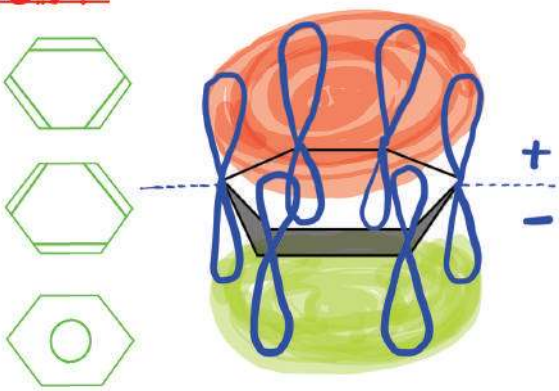
- تمتلك ذرة الكربون في الحالة الأرضية الترتيب الإلكتروني .....
- عندما تكتسب طاقة ينتقل إلكترون من تحت المستوى ..... إلى الفلك الفارغ .....
- يتم اندماج فلك ..... مع فلك واحد من أفلاك ..... و تتكون الأفلاك المهجنة .....

  ويبقى فلكين p غير مهجنين .....

  وتكون الزاوية بين الأفلاك المهجنة ..... والشكل : .....
- يتداخل فلك مهجن واحد ..... من كل ذرة كربون مع فلك ..... لذرة الهيدروجين ليكون رابطة ..... في حين يتداخل الفلك المهجن الآخر ..... لكل ذرة كربون ليكون رابطة ..... بين ذرتي كربون C-C ويتداخل الفلكان الذريان غير المهجنان المتبقيان من الأفلاك الذرية p لكل ذرة كربون ليكون رابطتين .....

البنزين (C_6H_6)





*الصيغة الجزيئية للبنزين هي _____ .

*ذرات الكربون موجودة في شكل مستوى _____ يصاحبة سحابة من تداخل إلكترونات الرابطة _____ أعلى وأسفل الحلقة

*كل ذرات الكربون الستة _____ من حيث طول الرابطة بينها والزوايا بين الروابط

*الروابط الأحادية _____ روابط قوية تبقي الحلقة متماسكة

علل

*يحدث تداخلاً جانبياً للأفلاك p_z من الاتجاهين (+) و(-) مؤدياً الى تام في نظام _____ مما يؤدي الى استقرار الجزيء

علل

*ذرات الهيدروجين موزعة توزيعاً _____ على الحلقة .

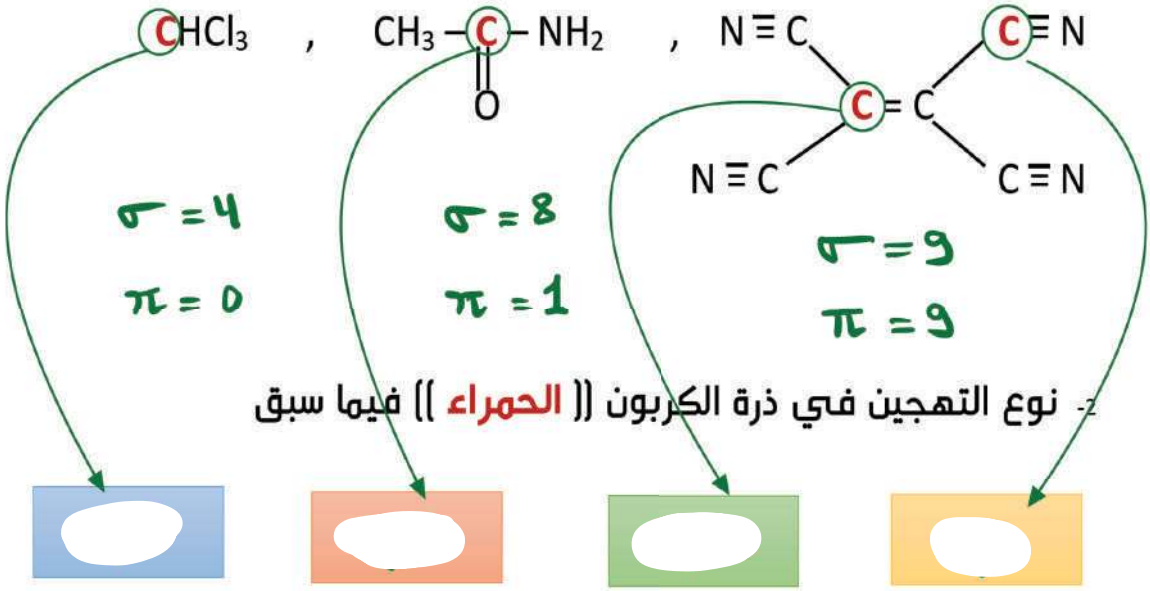
*كل ذرة كربون تقوم بعمل تهجين _____ والزاوية بين الروابط _____

-علل استقرار جزيء البنزين ؟

-علل تماسك حلقة البنزين ؟

مراجعة الوحدة الأولى :

1-كم عدد الروابط سيجما و باي في المركبات التالية :

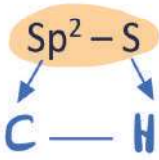


2- نوع التهجين في ذرة الكربون ((الحمراء)) فيما سبق

3-الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة C – H في الجزيء $H_2C = CH_2$

من نوع :

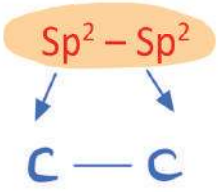
S – Sp $Sp^2 – Sp^2$ p – p $Sp^2 – S$



4-الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة C – C في الجزيء $H_2C = CH_2$

من نوع :

S – Sp $Sp^2 – Sp^2$ p – p $Sp^2 – S$



مراجعة التهجين :

1- في المركبين $CH_3CH=CH_2$, $CH_3CH_2CH_3$ جميع العبارات التالية غير صحيحة عدا :

- ☐ عدد الروابط سيجما في المركبين متساو.
- ☐ المركبان لهما نفس عدد الروابط باي.
- ☐ التهجين في جميع ذرات الكربون في المركبين من النوع sp^3
- ☐ المركب $CH_3CH=CH_2$ يتفاعل تفاعلات إضافية

2- عدد الأفلاك المهجنة التي تنتج عن تهجين فلك (s) مع فلكين (p) يساوي :

☐ 2 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 1

3- إذا كان التهجين من النوع (sp3) فإن الشكل الهندسي الذي تأخذه الأفلاك المهجنة هو :

☐ رباعي السطوح . ☐ مكعب مركزي . ☐ مثلث مستوي . ☐ خطي .

4- إذا كان التهجين من النوع (sp3) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي :

☐ 109.5° ☐ 180° ☐ 120° ☐ 90°

5- إذا كان التهجين من النوع (sp2) فإن الزوايا بين الأفلاك المهجنة تساوي :

☐ 109.5° ☐ 180° ☐ 120° ☐ 90°

6- إذا كان التهجين من النوع (sp) فإن الزوايا بين الأفلاك المهجنة تساوي :

☐ 109.5° ☐ 180° ☐ 120° ☐ 90°

7- أحد المركبات التالية يكون تهجين ذرة الكربون فيه من النوع (sp3) هو :

☐ O = C= O ☐ CH_4 ☐ $H_2C = CH_2$ ☐ $HC \equiv CH$

8- عدد التداخلات المحورية بين الأفلاك المختلفة في جزيء الكلوروفورم $CHCl_3$ هو :

☐ 4 ☐ 3 ☐ 1 ☐ 2

9- عدد التداخلات الجانبية بين الأفلاك المختلفة في جزئ البنزين C_6H_6 :



☐ 4 ☐ 3 ☐ 1 ☐ 2

10- أحد المركبات التالية تحتوي جزيئاتها على روابط سيجما δ و باي π :

☐ CH_4 ☐ CH_3CH_3 ☐ C_2H_2 ☐ CH_2Br_2

11- ذرة الكربون المهجنة من النوع SP3 تستطيع عمل :

☐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ☐ رابطتين سيجما ورابطة باي

☐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما ☐ اربع روابط سيجما

12- ذرة الكربون المهجنة من النوع SP2 تستطيع تكوين :

☐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ☐ رابطتين سيجما ورابطة باي

☐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما ☐ اربع روابط سيجما

13- ذرة الكربون المهجنة من النوع SP تستطيع تكوين :

☐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ☐ رابطتين سيجما ورابطتين باي

☐ ثلاث روابط باى ورابطة سيجما ☐ اربع روابط سيجما

14- أحد الجزيئات التالية يكون فيه نوع التهجين لذرة الكربون (sp3) هو :

☐ CH_4 ☐ C_2H_2 ☐ C_2H_4 ☐ C_6H_6

15- نوع التهجين لذرة الكربون في جزي،الإيثين (C_2H_4) هو :

☐ sp ☐ sp^2 ☐ sp^3 ☐ sp^2d

16- نوع التهجين لذرة الكربون في جزي،الإيثاين (C_2H_2) هو :

☐ sp ☐ sp^2 ☐ sp^3 ☐ sp , sp^2

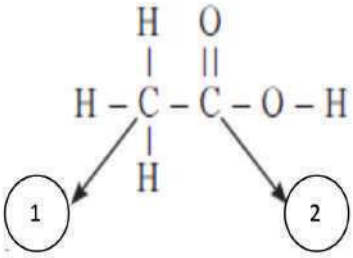
17- أحد الجزيئات التالية تكون الزوايا بين الروابط (H – C – C – H) فيه (180 °) وهو:

☐ CH_4 ☐ C_2H_2 ☐ C_2H_4 ☐ C_2H_6

18- مركب عضوي هيدروكربوني يتكون من ذرتين كربون التهجين في كل منهما SP فان صيغة المركب هي

☐ $H_2C=CH_2$ ☐ H_3C-CH_3 ☐ $H-C\equiv C-H$ ☐ $H_3C-CH_2-CH_3$

وجه المقارنة	غاز الميثان	غاز الإيثين	غاز الإيثاين	البنزين
الصيغة الكيميائية	CH_4	$H_2C = CH_2$	$HC \equiv CH$	C_6H_6
الصيغة التركيبية				
عدد الروابط σ				
عدد الروابط π				
التهجين في الكربون				
الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة				
الزوايا بين الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون				
عدد الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون				
عدد الأفلاك غير المهجنة لكل ذرة كربون				



- **الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الأسيتيك**

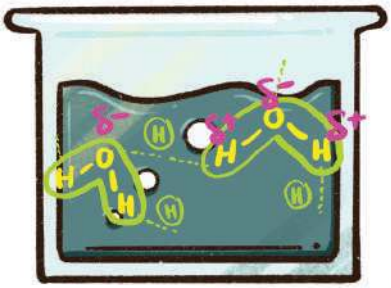
والمطلوب :

1 – نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو : ــــــــــــ

2 – نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2) هو : ــــــــــــ

3– حدد نوع الروابط التي تربط ذرة الكربون رقم (2) بكل من ذرتي الأكسجين

الرابطة الأولى هي رابطة : ــــــــــ , الرابطة الثانية هي الرابطة : ــــــ



الوحدة الثانية : المحـــاليل

الماء كمذيب قوي

1-علل : قطبية الرابطة O-H

2-قطبية كل من الرابطتين O-H لا تلغي بعضها الآخر

3- الخاصية القطبية لجزيء الماء .

4-تجمع جزيئات الماء مع بعضها البعض .

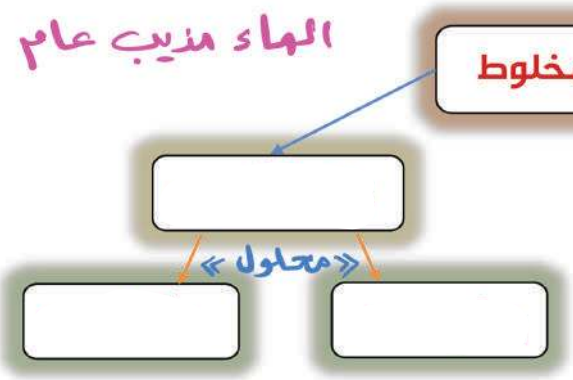
5-ارتفاع (درجة الغليان ,حرارة التبخير ,التوتر السطحي ,السعة الحرارية النوعية وانخفاض الضغط البخارى)للماء

6-الماء له القدرة على إذابة الكثير من المواد .

7-تكون ماء التبلر بالبلورات المنفصلة من المحلول المائي .

المحاليل المائية

الماء مذيب عام

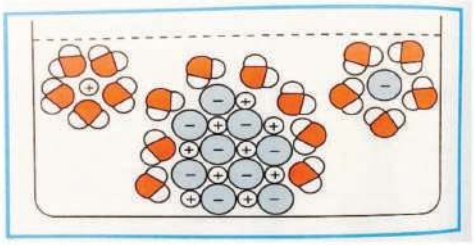


الوسط المذيب في المحلول المكون الأساسي]	الجزئيات المذابة في المحلول [المكون الثانوي]

امثلة على المحاليل	حالة المحلول	حالة المذاب	حالة المذيب
هواء , غاز طبيعي ,غازات الغواص	غاز	غاز	غاز
خل +ماء , مضاد للتجمد +ماء	سائل	سائل	سائل
سبائك (صلب, ذهب, برونز)	صلب	صلب	صلب
مياه البحر	سائل	صلب	سائل
مياه غازية	سائل	غاز	سائل
هيدروجين في البلاتين	صلب	غاز	صلب

عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم اماهة الكاتيونات والانيونات بالمذيب.

قانون الذوبان :



تفسير بعض التعليلات :

1-لا يوجد الماء كيميائياً في صورة نقية وصافية

2-لا ينفصل كلوريد الصوديوم في محلول كلوريد الصوديوم ولا يترسب في القاع

3-يذوب كلوريد الصوديوم بسهولة في الماء



4-لا تذوب بعض المركبات الأيونية مثل كبريتات الباريوم وكربونات الكالسيوم بدرجة واضحة

5-لايذوب الزيت في الماء

6-يذوب الزيت في البنزين

المركبات الالكتروليتية وغير الالكتروليتية

المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.

المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.

1- جميع المركبات الأيونية من حيث التوصيل الكهربائي

مركبات .....

2- مصهور كبريتات الباريوم ..... التيار الكهربائي ومحلول كبريتات الباريوم ..... التيار الكهربائي

علل ما يلي : - غاز الامونيا (أو كلوريد الهيدروجين) النقي لا يوصل التيار الكهربائي ولكن محلوله المائي يوصل التيار الكهربائي



الإلكتروليتات و درجة التأين :

علل ما يلي :

1- يعتبر كلوريد الصوديوم الكتروليت قوي

2-يعتبر كلوريد الزئبق II الكتروليت ضعيف

3-يعتبر محلول الجلوكوز غير الكتروليتي .

املاح تذوب فى الماء	$KCl, MgSO_4, KClO_3, CaCl_2$	الكتروليت قوي
احماض غير عضوية	$HCl, HBr, HI, HNO_3, H_2SO_4, HClO_4$	〃 〃
قواعد غير عضوية	$KOH, NaOH$	〃 〃
هاليدات الفلزات الثقيلة	$HgCl_2, PbCl_2$	الكتروليت ضعيف
قواعد غير عضوية	NH_3	〃 〃
احماض عضوية (حمض الاسيتيك)	CH_3COOH	〃 〃
قواعد عضوية (انيلين)	$C_6H_5NH_2$	〃 〃
معظم المركبات العضوية	الجلوكوز, الجليسرين	غير الكتروليتي

مراجعة المحاليل :

1 – أحد المركبات التالية له أعلى درجة غليان هو :

❐ H_2O ❐ H_2S ❐ H_2Se ❐ H_2Te

2 – يعود سبب الخواص المهمة للماء إلى :

❐ ارتفاع الكتلة الجزيئية للماء .
❐ تجمع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية .
❐ عدم قطبية جزيئات الماء .
❐ شفافية الماء وعدم وجود لون له .

3 – الماء مركب تساهمي قطبي بسبب :

❐ قطبية الرابطة (O – H) فقط .
❐ قطبية الرابطة (O – H) والشكل الخطي للماء .
❐ الشكل الخطي الذي يأخذه جزئ الماء .
❐ قطبية الرابطة (O – H) والشكل الزاوي للماء .

4 – اتحاد أيونات الملح القوي بجزيئات الماء يؤدي إلى :

❐ ذوبانها .
❐ إماهة الايونات .
❐ تبلر هذه الأيونات .
❐ تفكك هذه الأيونات

5 – القيمة العالية لثابت العزل الخاصة بالماء تجعل منه :

❐ مذيباً جيداً للمركبات القطبية .
❐ مذيب قوي للمركبات التساهمية غير القطبية .
❐ مادة غير موصلة للتيار الكهربائي .
❐ مادة جيدة التوصيل للتيار الكهربائي .

6 – الصيغة الكيميائية التالية ($CuSO_4.5H_2O$) تدل على :

❐ كبريتات النحاس II المذابة في الماء .
❐ محلول كبريتات النحاس II .
❐ بلورات من كبريتات النحاس II.
❐ محلول كبريتات النحاس II تركيزه (5 M) .

7 – إماهة الأيونات عملية يتم فيها :

❐ إحاطة أيونات المذاب بجزيئات الماء .
❐ إحاطة جزيئات الماء بأيونات المذاب .
❐ تفاعل أيونات المذاب مع الماء .
❐ تبلر أيونات المذاب .

8- جميع ما يلي يحدث عند ذوبان بلورة صلبة (مذاب) في الماء ماعدا :

- ☐ انفصال جزيئات الماء عن بعضها البعض.
- ☐ اصطدام جزيئات الماء بالبلورة
- ☐ التجاذب بين جزيئات الماء وايونات المذاب.
- ☐ انفصال الكاتيونات عن الأنيونات للبلورة الصلبة

9- يرجع ذوبان زيت الزيتون (غير القطبي) في البنزين (غير القطبي) الى :

- ☐ قوي التجاذب بينهما
- ☐ انعدام قوى التنافر بينهما
- ☐ انفصال جزيئات الزيت الى انيونات وكاتيونات
- ☐ إماهة جزيئات البنزين

10- المركب A لا يوصل الكهرباء وهو في الحالة الغازية بينما محلوله المائي يوصل الكهرباء فمن المتوقع أن يكون:

- ☐ مركب أيوني
- ☐ مركب تساهمي قطبي
- ☐ مركب تساهمي غير قطبي
- ☐ مركب يحتوى رابطه تناسقية

11- جميع المحاليل التالية محاليلها المائية توصل التيار الكهربي عدا:

- ☐ غاز الأمونيا
- ☐ محلول كلوريد الصوديوم
- ☐ محلول الجلوكوز
- ☐ غاز كلوريد الهيدروجين

12- أحد المركبات التالية الكتروليت ضعيف :

- ☐ مصهور كبريتات النحاس
- ☐ مصهور السكروز
- ☐ محلول حمض الأسيتيك
- ☐ محلول هيدروكسيد الصوديوم

13- يمكن التمييز بين محلولي حمض الهيدروكلوريك وحمض الأسيتيك المتساويين في التركيز من خلال :

- ☐ الذوبانية في الماء .
- ☐ تشتيت الضوء .
- ☐ درجة حرارة كل منهما
- ☐ درجة التوصيل الكهربي

1 - ترتبط جزيئات الماء فيما بينها بروابط .هيدروجينية

2 - من الأسباب التي جعلت قدرة الماء عالية على الإذابة قيمة .ثابت العزل.. العالية للماء

3 – لكل رابطة تساهمية (O – H) خاصية قطبية بدرجة كبيرة لأن الأكسجين أكثر .سالبية.. من الهيدروجين .

4 – يعود السبب في الخواص المهمة للماء مثل ارتفاع درجة الغليان والتوتر السطحي إلى تجمع جزيئات الماء القطبية بروابط ...هيدروجينية

سما SAMA	(الاختبار القصير الأول لمادة الكيمياء) (الفترة الدراسية الاولى) 5	الصف الحادي عشر علمي ..... الاسم: ..... الزمن: (20 دقيقة)

السؤال الأول:

أ- ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل بها كل جملة من الجمل التالية:

1 – الشكل المقابل  يدل على تداخل فلكي:

( ) S و S
( ) P و P محوري
( ) S و P
( ) P و P جانبي

2- إذا كان التهجين من النوع (sp2) فإن الزوايا بين الأفلاك المهجنة تساوي :

109.5° ❐ 180° ❐ 120° ❐ 90° ❐

ب- أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها:

1- تنتج الرابطة باى π عن التداخل ..... للأفلاك الذرية

2- في التهجين (sp^3) يكون عدد الأفلاك المهجنة .....



السؤال الثاني:

أ- علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

1- يتميز الماء بارتفاع درجة غليانه مقارنتنا بالمركبات المشابهة له.

.....

.....

ب-من خلال قراءتك للصيغة البنائية المكثفة الموضحة امامك في الجدول التالي اجب عما يلي:

المطلوب	$H_2C^{3}=C^{2}=C^{1}H_2$
عدد الروابط σ في الجزيء	.....
عدد الروابط π في الجزيء	.....
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1	.....
نوع التداخل بين ذرة الكربون رقم (2) ورقم (3)	.....

سما SAMA	(الاختبار القصير الأول لمادة الكيمياء) (الفترة الدراسية الاولى) 5	الصف الحادي عشر علمي ..... الاسم: ..... الزمن: (20 دقيقة)

السؤال الأول:

أ- ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل بها كل جملة من الجمل التالية:

1 – الشكل المقابل  يدل على تداخل فلكي:

( ) S و S ( ) S و P

( ) P و P محوري ( ) P و P جانبي

4– إذا كان التهجين من النوع (sp3) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي :

109.5° ☐ 180° ☐ 120° ☐ 90° ☐



ب- أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها:

1- كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء تكون من النوع .....

2- في التهجين (sp) يكون عدد الأفلاك غير المهجنة .....

السؤال الثاني:

أ- علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

1– للماء قدرة كبيرة على الإذابة.

.....

.....

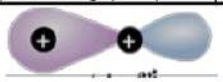
ب-من خلال قراءتك للصيغة البنائية المكثفة الموضحة امامك في الجدول التالي اجب عما يلي:

المطلوب	$H_3C^{3}-C^{2}\equiv C^{1}H$
عدد الروابط σ في الجزيء	.....
عدد الروابط π في الجزيء	.....
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1	.....
نوع التداخل بين ذرة الكربون رقم (2) ورقم (3)	.....

سما SAMA	(الاختبار القصير الأول لمادة الكيمياء) (الفترة الدراسية الاولى) 5	الصف الحادي عشر علمي ..... الاسم: ..... الزمن: (20 دقيقة)

السؤال الأول:

أ- ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل بها كل جملة من الجمل التالية:

1 – الشكل المقابل  **يدل على بنية جزيء :**

( ) H_2 ( ) Cl_2 ( ) HCl ( ) O_2

2– الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة في كل ذرة كربون في غاز الايثاين C_2H_2 هو:

( ) خطي ( ) مستوي مثلث ( ) رباعي السطوح ( ) حلقي سداسي

ب- أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها:

1– تعتمد طاقة الرابطة سيجما (δ) بين ذرتين على المسافة بين الذرتين وعلى ..... التي تشكلها هاتان الذرتان

2– في جزيء البنزين [C_6H_6] فإن كل ذرة كربون تستخدم التهجين من النوع .....

السؤال الثاني:

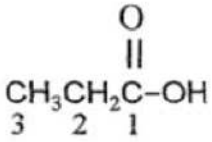
أ- علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

1– يتميز الماء بانخفاض الضغط البخاري مقارنتاً بالمركبات المشابهة له.

.....

.....

ب– في جزيء مركب حمض البروبانويك:



وجه المقارنة	ذرة الكربون 1	ذرة الكربون 2
عدد الروابط سيجما		
عدد الروابط باي		

سما SAMA	(الاختبار القصير الأول لمادة الكيمياء) (الفترة الدراسية الاولى) 5	الصف الحادي عشر علمي ..... الاسم: ..... الزمن: (20 دقيقة)

السؤال الأول:

أ- ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل بها كل جملة من الجمل التالية:

1- مركب عضوي هيدروكربوني يتكون من ذرتين كربون التهجين في كل منهما Sp^3 فان صيغة المركب هي:

( ) $CH_3-CH_2-CH_3$ ( ) CH_3-CH_3

( ) $CH\equiv CH$ ( ) $CH_2=CH_2$

SCAN ME

2-نوع الرابطة بين ذرات الكربون في جزيء البنزين:



( ) باي فقط ( ) سيجما فقط

( ) باي وسيجما ( ) هيدروجينية

ب- أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها:

1- الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزيء الماء تساوي .....

2- ترتبط جزيئات الماء فيما بينها بروابط .....

السؤال الثاني:

أ- أ- علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

1-جزيء البنزين الحلقي مستقر وثابت.

.....

.....

(ب):ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية و أجب عما يلي



1. عدد الراوبط سيجما في الجزئ : .....
2. عدد الروابط باي في الجزئ .....
3. نوع التهجين لذرة الكربون رقم(2) هو.....
4. رموز الأفلاك المتداخلة بين ذرة الكربون رقم(1)

وذرة الهيدروجين هي: .....

4

سما SAMA	(الاختبار القصير الأول لمادة الكيمياء) (الفترة الدراسية الاولى) 5	الصف الثاني عشر علمي ..... الاسم: ..... الزمن: (20 دقيقة)

السؤال الأول:

أ- ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

1- أحد المركبات التالية تحتوي جزيئاتها على روابط سيجما (σ) وباي (π):

( ) CH_4 ( ) CH_3-CH_3

( ) C_2H_4 ( ) CH_2Br_2

2- الصيغة الكيميائية التالية ($CuSO_4.5H_2O$) تدل على:

( ) كبريتات النحاس II المذابة في الماء ( ) محلول كبريتات النحاس II

( ) بللورات من كبريتات النحاس II ( ) محلول كبريتات النحاس II تركيزه (5 M)

ب- أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها:



1- عدد الروابط باي في جزيء $H-C\equiv N$ يساوي .....

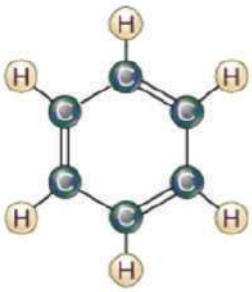
2- الشكل الفراغي للماء (زاوي / خطي / منحني) .....

السؤال الثاني:

أ- أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	الرابطة سيجما	الرابطة باي
طول الرابطة وقوتها		
محور التداخل		

ب-من الصيغة البنائية للبنزين اجب عن الأسئلة التالية:



1- عدد التداخل المحوري في الجزيء يساوي .....

2- عدد التداخل الجانبي في الجزيء يساوي .....

3- نوع التهجين في الجزيء.....

4- عدد الاقلاك الجزيئية في جزيء البنزين.....

رموز الأقلاك المتداخلة بين ذرتي الكربون والهيدروجين

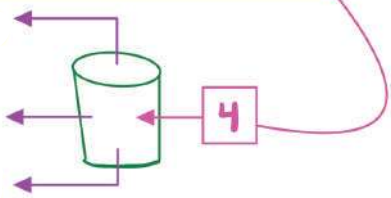
وهي: .....

5

المحلول المشبع :

محلول يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة

.....: كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكوين محلولاً مشبعاً .



أنواع المحاليل من حيث الامتزاج : ، قاعدة الذوبان : (المثل يذوب في المثل)



علل ما يلي : - لا يستطيع الماء إذابة كمية إضافية من كلوريد الصوديوم بعد وصوله إلى حالة التشبع

- الإيثانول والماء يمتزجان امتزاجاً كلياً

- ثنائي إيثيل إيثر والماء يمتزجان امتزاجاً جزئياً

العوامل المؤثرة على الذوبانية في المحاليل

- **علل ما يلي :** 1-تسرع عملية الذوبان بالطحن للمادة الصلبة

- 2-يزداد ذوبان المادة الصلبة في الماء بزيادة درجة الحرارة

- 3- يحدث تلوثا حرارياً للنهر عندما يأخذ أحد المصانع الماء البارد من النهر ويعيده اليه ساخناً

ذوبانية الغاز فى سائل تتناسب طرديا مع ضغط الغاز الموجود فوق سطح السائل

- كلما زاد الضغط الجزئي على سطح المحلول .. ذوبا نية الغاز
- غاز الذائب في المياه الغازية يسبب فوران و لسعة في الفم عند تناوله.

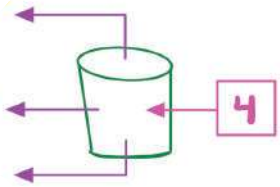
ذوبان المواد الصلبة في الماء

ذوبان الغازات في الماء

زيادة درجة الحرارة

المحلول فوق المشبع

محلول يحتوي على كمية من المذاب زائدة عن الكمية المسموح بها نظرياً



علل : تبذر بلورات يوديد الفضة بكتل الهواء فوق المشبع ببخار الماء لإنتاج الأمطار الاصطناعية



مراجعة المحلول المشبع :

1- يمكن تحويل المحلول المشبع في أغلب الأحيان الى محلول غير مشبع بأحد العوامل التالية:

- ☐ إضافة كميات أخرى من الماء
- ☐ خفض درجة الحرارة
- ☐ إضافة كميات أخرى من المذاب
- ☐ بجميع ما سبق

2- جميع العوامل التالية تؤثر على سرعة ذوبان كلوريد الصوديوم الصلب في الماء عدا واحداً منها وهو :

- ☐ المزج والتقليب
- ☐ الطحن
- ☐ درجة الحرارة
- ☐ الضغط

3- يمكن زيادة ذوبان الغاز في السائل بأحد العوامل التالية :

- ☐ زيادة درجة الحرارة وزيادة الضغط
- ☐ زيادة درجة الحرارة وخفض الضغط
- ☐ خفض درجة الحرارة وخفض الضغط
- ☐ خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط

4- من الأمثلة على المحاليل تامة الامتزاج :

- ☐ الزيت والماء
- ☐ ثنائي إيثيل إيثر والماء
- ☐ الايثانول والماء
- ☐ الزيت والخل.

5- في المحلول فوق المشبع تكون كمية المذاب عند درجة حرارة معينة :

- ☐ أكبر مما يجب لتشبعه .
- ☐ أقل مما يجب لتشبعه .
- ☐ تساوي الكمية اللازمة لتشبعه .
- ☐ ثابته لا تتغير في جميع درجات الحرارة .

6- في المحلول المشبع وعند درجة حرارة ثابته تكون :

- ☐ كمية المذاب أقل ما يمكن .
- ☐ عدد الجسيمات التي تذوب > عدد التي تترسب .
- ☐ كمية المذاب أكبر ما يمكن .
- ☐ عدد الجسيمات التي تذوب < عدد التي تترسب .

7- ذوبان غاز في سائل :

- ☐ يقل بزيادة ضغط الغاز وارتفاع درجة الحرارة .
- ☐ يقل بزيادة ضغط الغاز والتبريد .
- ☐ يزداد بزيادة ضغط الغاز وانخفاض درجة الحرارة .
- ☐ يزداد بتقليل ضغط الغاز والتسخين .

التركيـز

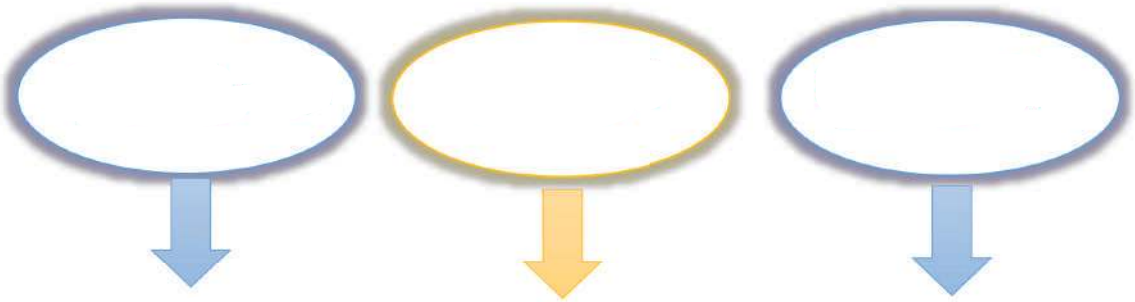
مقياس لكمية المذاب في كمية معينة من المذيب أو المحلول: .....

مثل : ڤيمتو

المحلول ← يحتوي على تركيز منخفض من المذاب

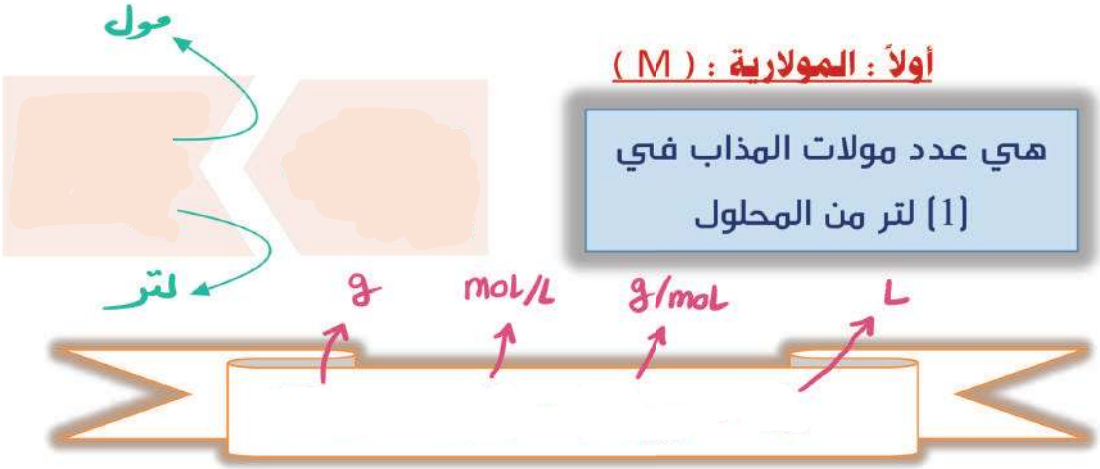
المحلول ← يحتوي على تركيز مرتفع من المذاب

طرق التعبير عن التركيز



أولاً : المولارية : (M)

هي عدد مولات المذاب في [1] لتر من المحلول



- كتلة كربونات الصوديوم (Na_2CO_3 =106) اللازم إذابتها للحصول على محلول تركيزه (0.5 M) وحجمه (1200 mL) تساوي :

63.6 ◇ 508.8 ◇ 53 ◇ 31.8 ◇

- حضر محلول لحمض ما تركيزه (0.1 mol/L) بإذابة (4.9 g) منه في (500 mL) من المحلول فان الكتلة الجزيئية لهذا الحمض تساوى :-

9.8 ◇ 98 ◇ 4.9 ◇ 49 ◇

- أحسب مولارية محلول يحتوي على 0.9 g من NaCl في 100 mL من المحلول " M.wt =58.5 g/mol "

$M =$
$m_s =$
$V_L =$
$M_{wt} =$

مسائل على المولارية :

- احسب مولارية محلول حجمه 250mL ويحتوي على 0.70 mol NaCl

M =
V_L =

n =

- كم عدد مولات نترات الامونيوم الموجودة في 335mL من محلول NH_4NO_3 تركيزه 0.4 M

n =
V_L =

M =

- كم عدد مولات المذاب الموجودة في $CaCl_2$ من محلول 250mL تركيزه 2 M ؟ احسب عدد جرامات $CaCl_2$ في هذا المحلول علما بان الكتلة المولية لكلوريد الكالسيوم هي 111/mol

① n =
V_L =

1

2

M =

② m_s =

M_{wt} =

((المولارية))

1- كتلة كربونات الصوديوم الهيدروجينية($NaHCO_3$ =84) المذابة في محلول حجمه(250 mL) وتركيزه(0.1 M) :

- ☐ 2.1 g
- ☐ 21 g
- ☐ 210 g
- ☐ 33.6 g

2- عدد مولات (Na_2SO_4) في محلولها المائي الذي تركيزه (0.4 M) وحجمه (500 mL) تساوي :

- ☐ 0.2 mol
- ☐ 0.4 mol
- ☐ 20 mol
- ☐ 0.8 mol

3- عدد مولات Na_2SO_4 في محلولها المائي الذي تركيزه 0.4 M وحجمه $500\ cm^3$ تساوي :

- ☐ 0.2 mol
- ☐ 0.4 mol
- ☐ 20 mol
- ☐ 200 mol

4- إذا علمت أن (H = 1 , O = 16 , Na = 23) فإن تركيز المحلول الناتج عن إذابة (20 g) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في الماء لتكوين لتر من المحلول يساوي :

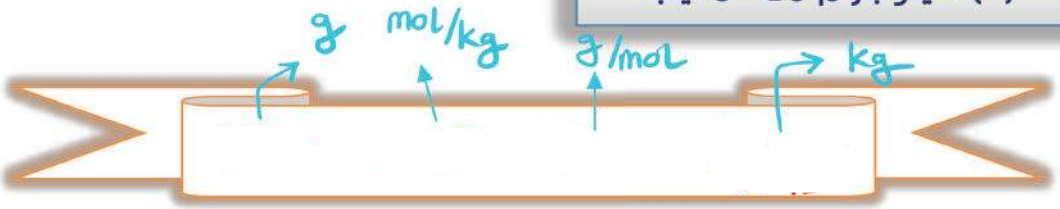
- ☐ 0.5 M
- ☐ 0.2 M
- ☐ 2 M
- ☐ 10 M

5- محلول لكربونات الصوديوم (Na_2CO_3 = 106) تركيزه (0.1 mol/L) وكتلة المذاب فيه تساوي (21.2 g) فيكون حجمه :

- ☐ 2L
- ☐ 0.2L
- ☐ 200 mL
- ☐ 0.5L

ثانياً : المولالية : (m)

هي عدد مولات المذاب في [1] كيلوجرام من المذيب



- عند إذابة (5.6 g) من هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH =56) في (1000 g) ماء فيكون تركيز المحلول

- 100 ◇ 1x10^{4-} ◇ 10 ◇ 0.1 ◇

– كم عدد جرامات يوديد البوتاسيوم الذى يلزم لتذوب في 500 g من الماء لتحضير محلول KI مولاليته 0.06m علماً بأن 1mL H_2O = 1 g H_2O , الكتلة المولية ليوديد البوتاسيوم هي 166.1 g/mol

m_s =
kg =
m =
M_{wt} =



g ÷ 1000 للتحويل → kg

- احسب كتلة كربونات الصوديوم اللازم إذابتها في (500) g من الماء المقطر للحصول على محلول تركيزه (0.2m) ,علما بأن (O=16 , Na=23 , C=12)

m_s =
kg =
m =

((المولالية))

1- محلول هيدروكسيد صوديوم تركيزه (0.1 mol/kg) . فإن (100 g) من هذا المحلول تحتوي على عدد من المولات يساوي :

0.1 ❐ 0.01 ❐ 1 ❐ 10 ❐

2- عند إذابة 13.8 g من كربونات البوتاسيوم (K2CO3 = 138) في 500 g من الماء فإن تركيز المحلول يساوي:

0.1 mol/L ❐ 2 mol/L ❐ 0.1 mol/kg ❐ 0.2 mol/kg ❐

3- محلول لحمض النيتريك (HNO3) يحتوي على (63 %) كتلياً منه حمض نقي فإن مولالية المحلول تساوي : (H = 1 , N = 14 , O = 16)

63.03 ❐ 0.03 ❐ 27.03 ❐ 2.703 ❐

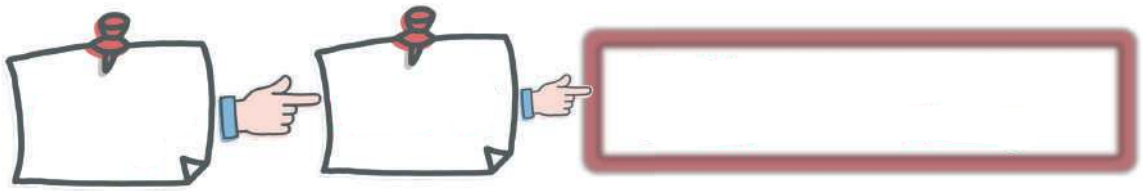
4- كتلة الماء اللازمة لإذابة (2 g) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) للحصول على محلول تركيزه (0.1 m) تساوي : (علماً بأن 1 g H2O = 1mL H2O)

5g ❐ 2g ❐ 0.5g ❐ 500 g ❐

5- محلول الحمض النيتريك (HNO3 =63) تركيزه 70 % m/m فيكون تركيزه بالمولال يساوي :

37.03 ❐ 11.11 ❐ 47.6 ❐ 6.8 ❐

التخفيف :



- كم عدد المليلترات من محلول $MgSO_4$ مولاريته 2M اللازم لتحضير 100 mL $MgSO_4$ مولاريته 0.4M ؟

$C_1 =$ ⟶ $C_2 =$

$V_1 =$ ⟶ $V_2 =$

- أضيف 150 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.2M إلى 150 ml من الماء المقطر , أحسب تركيز المحلول الناتج

$V_1 =$ ⟶ $V_2 =$

$C_1 =$ ⟶ $C_2 =$

- أحسب حجم الماء اللازم إضافته إلى 100ml من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه 0.4M للحصول على محلول تركيزه 0.2M

$V_1 =$ ⟶ $V_2 =$

$C_1 =$ ⟶ $C_2 =$

((التخفيف))

1- أضيف (200 mL) من محلول حمض ما تركيزه (0.2 M) إلى ماء مقطر حتى أصبح حجم المحلول (500 mL) فإن تركيز المحلول الناتج يساوي :

❒ 0.04 M ❒ 0.08M ❒ 0.2 M ❒ 0.8 M

2- أضيف (150 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.2 M) إلى (150 mL) من الماء المقطر فإن تركيز المحلول الناتج يساوي :

❒ 0.2 M ❒ 0.04M ❒ 0.1 M ❒ 0.2 M

3- حجم الماء اللازم إضافته إلى (100 mL) من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.4 M) للحصول على محلول تركيزه (0.2 M) يساوي :

❒ 200 mL ❒ 50 mL ❒ 100 mL ❒ 400 mL

4- حجم الماء اللازم إضافته الى 400 mL من محلول اليوريا الذي تركيزه 0.2 M ليصبح تركيزه 0.08 M يساوي :

❒ 400 mL ❒ 800 mL ❒ 600 mL ❒ 1000 mL

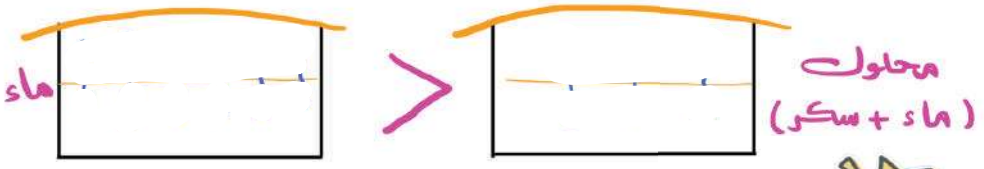
الخواص المجمعة "الضغط البخاري "

خواص للمحاليل تتأثر بعدد جزيئات المذاب بالنسبة الى عدد جزيئات المذيب

مثل : و . و



هو ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة .



علل ما يلي :

- **يقل الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي عند درجة الحرارة نفسها عند اذابة مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية (مركب تساهمي) في مذيب سائل ؟**

- **الضغط البخاري لثناني ايثيل ايثر اكبر من الضغط البخاري للكحول الايثيلي عند نفس درجة الحرارة**

الارتفاع في درجة الغليان :

التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي : واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير

1- إذا كانت قيمة ثابت الغليان المولالي للماء تساوي [0.51 °C / m], فإن درجة غليان محلول مادة مذابة غير متطايرة في الماء تركيزه (0.4 m) تساوي :

□ (0.204°C) □ (99.8 °C) □ (100°C) □ (100.204 °C)

2إذا علمت أن ثابت الغليان المولالي للماء [51.°C / m] فان كتلة الايثيلين جليكول ($C_2H_6O_2$ =62) اللازم إضافتها إلى [2 Kg] من الماء لترتفع درجة غليانه بمقدار (0.5°C) تساوي :

□ (121.56g) □ (486.2 g) □ (0.121 g) □ (0.486 g)

مسائل على الارتفاع بدرجة الغليان :

1-أذيب 18.4 g من الجليسرول $C_3H_8O_3$ في 500 g من الماء, احسب درجة غليان المحلول علماً بأن ثابت الغليان المولالي للماء 0.51 ºC / m (H =1 ,C = 12 , O= 16)

2-محلول يحتوي على (4.53)g من ماده مذابة في (200)g من الايثانول يغلي عند $(79)^0C$, احسب الكتلة الجزيئية للمادة المذابة , علماً بأن درجة غليان الكحول النقي $(78.4)^0C$ وثابت غليان الكحول المولالي $(1.22)\ ^0C/m$

3-إذا كان ثابت الغليان المولالي الماء[0. 51 ºC /m] فإن درجة غليان محلول مائي لمادة مذابة غير متطايرة تركيزه (0.1 mol/kg) يساوي ..... ºC

الانخفاض في درجة التجمد :

التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي : .
واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير

1-إذا كانت درجة تجمد البنزين النقي ($5.5\ ^0C$) , وثابت التجمد المولالي له يساوي ($5.12\ ^0C/m$) فان درجة تجمد محلول تركيزه ($0.5\ m$) من الطولوين في البنزين يساوى :

□ ($-2.94\ ^0C$) □ ($2.56\ ^0C$) □ ($2.94\ ^0C$) □ ($5.5\ ^0C$)

مسائل على الانخفاض بدرجة التجمد :

1-احسب درجة تجمد محلول يحتوي على 0.18 g من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ مذابة في 50 g من الماء علماً بأن ثابت التجمد المولالي للماء 1.86 ℃ / m (H =1 ,C =12 , O= 16)

T_{fp} =

m_s =

kg =

K_{fp} =

2-إذا علمت أن درجة تجمد محلول يحتوي على (7.2 g) من مادة متطايرة وغير الكتروليتية مذابة في(250 g) من الماء هي (- 0.8928 ^{0}c) , احسب الكتلة الجزيئية للمادة المذابة , علماً بأن ثابت التجمد للماء يساوي (1.86 ^{0}C.kg/mol)

T_{fp} =

m_s =

kg =

=

M_w =

K_{fp} =

((الارتفاع في درجة الغليان و الانخفاض في درجة التجمد))

1- مقدار الارتفاع في درجة غليان محلول ناتج عن ذوبان 7.2 g من مادة غير متطايرة كتلتها الجزيئية 57.6 g/mol في 250 g من الماء يساوي: (K_b تساوي 0.52 kg/mol)

☐ 1.038 °C ☐ 0.97 °C ☐ 0.26 °C ☐ 0.52 °C

2- يكون مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول المائي لليوريا أكبر ما يمكن عندما يكون تركيز المحلول:

☐ 1 m ☐ 2 m ☐ 0.5 m ☐ 0.1 m

3- إذا علمت أن K_b يساوي 0.52 oC.kg/mol فإن المحلول المائي للسكر الذي تركيزه (2 m) يغلي عند درجة حرارة:

☐ 100 °C ☐ 101.04 °C ☐ 1.024 °C ☐ 98.96 °C

4- مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول اليوريا في الماء تركيزه (1 m) يساوي مقدار الانخفاض في درجة تجمد:

☐ محلول اليوريا تركيزه (0.5 m) ☐ محلول السكر تركيزه (1m)

☐ محلول السكر تركيزه (0.5 m) ☐ محلول السكر تركيزه (2 m)

5- محلول مائي لمادة غير متطايرة وغير إلكتروليتية تركيزها (1.327 m) و K_f للماء يساوي 1.86 ^{0}C.kg/mol فإن درجة تجمد هذا المحلول تساوي :

☐ - 2.47 °C ☐ - 0.752 °C ☐ - 4.59°C ☐ 0.61°C

6- محلول السكر الذي له أعلى درجة تجمد هو الذي تركيزه :

☐ 1 m ☐ 2 m ☐ 0.5 m ☐ 0.1 m

7- مادة جليكول الإيثيلين هي مادة تضاف الى ماء راديتير السيارة لمنع تجمد الماء في المناطق الباردة فإن أفضل تركيز لمحلول هذه المادة في راديتير السيارة للعمل بكفاء عالية هو

☐ 3 m ☐ 2 m ☐ 0.5 m ☐ 0.1 m

9- يكون مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول المائي لليوريا أكبر ما يمكن عندما يكون تركيز اليوريا في المحلول مساوياً :

❐ 1m ❐ 2m ❐ 0.5m ❐ 0.1m

10- إذا علمت أن محلول اليوريا في الماء والذي تركيزه (0.1 m) يغلي عند (100.0512 °C) فإن ثابت الغليان للماء يساوي :

❐ 0.512 °C/m ❐ 0.0512 °C/m ❐ 512 °C/m ❐ 5.12 °C/m

11- أذيب (36 g) من مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة في (800 g) من الماء فكانت درجة غليان المحلول (100.128 °C) فإن الكتلة المولية لهذه المادة تساوي :(ثابت غليان الماء 0.512 °C/m)

❐ 90 g ❐ 180 g ❐ 0.18 g ❐ 115.2 g

12- إذا علمت أن ثابت الغليان للماء يساوي (0.512 °C/m) فإن المحلول المائي للسكر الذي تركيزه (2 m) يغلي عند درجة حرارة :

❐ 100 °C ❐ 101.024 °C ❐ 1.024 °C ❐ 98.96 °C

13- الانخفاض في درجة تجمد محلول اليوريا في الماء تركيزه (1 m) يساوي الانخفاض في درجة تجمد :

❐ محلول اليوريا تركيزه (0.5 m) .
❐ محلول السكر تركيزه (1 m) .
❐ محلول السكر تركيزه (0.5 m) .
❐ محلول السكر تركيزه (2 m) .

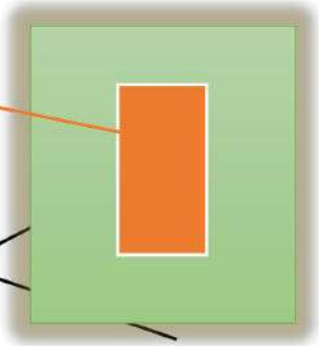
14- إذا علمت أن محلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (2m) يتجمد عند (- 3.72 °C) فإن ثابت التجمد للماء (K_{fp}) يساوي :

❐ 3.72 °C/m ❐ 0.93 °C/m ❐ 1.86 °C/m ❐ 100.86 °C/m

الوحدة الثالثة : الكيمياء الحرارية

فرع الكيمياء الفيزيائية الذي يهتم بدراسة التغيرات الحرارية التى تصاحب التفاعلات الكيميائية

جزءاً معيناً من الوسط المحيط الفيزيائي الذي هو موضوع الدراسة



: ما تبقى من الفضاء الذى يحيط بالنظام.



..... : الطاقة التي تتدفق داخل النظام او خارجه بسبب وجود اختلاف فى درجة الحرارة بين النظام ومحيطه.

أنواع التفاعلات حسب التغيرات الحرارية التي ترافقها :

..... و ..... و .....

التفاعلات الطاردة للحرارة :

تفاعلات تنتج حرارة يمتصها المحيط خارج النظام

التفاعلات الماصة للحرارة :

تفاعلات يمتص فيها النظام الحرارة من محيطه

- يعتبر التفاعل $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 393.5\ kJ$ من التفاعلات الطاردة للحرارة

- يعتبر التفاعل $N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_2H_{4(\ell)}\ \Delta H = +50.63\ kJ$ من التفاعلات الماصة للحرارة

- يعتبر التفاعل $CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} \leftrightarrows CH_3COOC_2H_{5(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$ من التفاعلات اللاحرارية

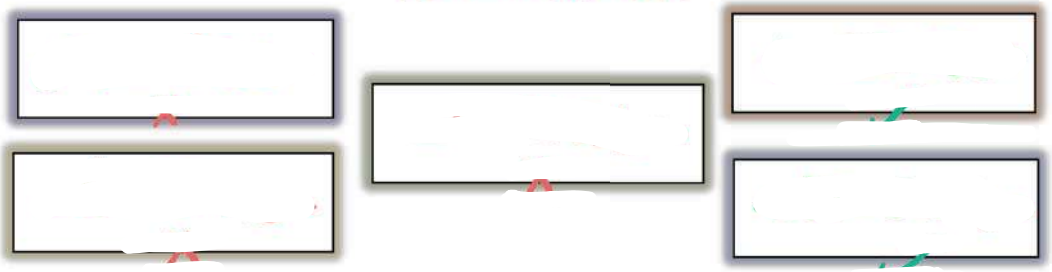
حرارة التفاعل (التغير في الإنثالبي ΔH)

كمية الحرارة التي تنطلق او تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة بعضها مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتكوين مواد ناتجة

القانون :

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{ناتج}} - \sum \Delta H_{\text{متفاعل}}$$

أنواع حرارة التفاعل :



الظروف (الشروط)

القياسية :

ΔH°_f (kJ/mol)	المادة	ΔH°_f (kJ/mol)	المادة	ΔH°_f (kJ/mol)	المادة
90.37	$NO_{(g)}$	0	$Fe_{(s)}$	−1676.00	$Al_2O_{3(s)}$
33.85	$NO_{2(g)}$	−822.1	$Fe_2O_{3(s)}$	30.91	$Br_{2(g)}$
−1131.10	$Na_2CO_{3(s)}$	0	$H_{2(g)}$	0	$Br_{2(l)}$
−411.20	$NaCl_{(s)}$	−241.80	$H_2O_{(g)}$	1.90	$C_{(diamond)}$
0	$O_{2(g)}$	−285.80	$H_2O_{(l)}$	0	$C_{(graphite)}$
142.00	$O_{3(g)}$	−187.80	$H_2O_{2(l)}$	−74.86	$CH_{4(g)}$
0	$P_{(s)}$ أبيض	−92.31	$HCl_{(g)}$	−110.50	$CO_{(g)}$
−18.40	$P_{(s)}$ أحمر	−20.10	$H_2S_{(g)}$	−393.50	$CO_{2(g)}$
0	$S_{(s)}$ معيني	62.40	$I_{2(g)}$	−1207.00	$CaCO_{3(s)}$
30.0	$S_{(s)}$ أحادي الميل	0	$I_{2(s)}$	−635.10	$CaO_{(s)}$
−296.10	$SO_{2(g)}$	0	$N_{2(g)}$	0	$Cl_{2(g)}$
−395.20	$SO_{3(g)}$	−46.19	$NH_{3(g)}$	0	$F_{2(g)}$

باستخدام الجدول التالي احسب حرارة التفاعل القياسية لكل من :

(أ) $Br_{2(g)} \rightarrow Br_{2(\ell)}$
30.91 → 0

(ب) $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$
−1207 → −635.1 + −393.5

(ج) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$
90.37 → 33.85

(د) $2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + Al_2O_{3(s)}$
−822.1 → −1676

مراجعة الكيمياء الحرارية :

1- في التفاعل التالي : $2\ NaHCO_{3(s)} \longrightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$

إذا كان مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة يساوي 1767 kJ - ، وحرارة التكوين القياسية لكربونات الصوديوم الهيدروجينية تساوي 948 kJ / mol - ، فإن هذا التفاعل:

- ❐ ماص للحرارة وقيمة ΔH له = 819 kJ -
- ❐ طارد للحرارة وقيمة ΔH له =819 kJ +
- ❐ ماص للحرارة وقيمة ΔH له =129 kJ +
- ❐ طارد للحرارة وقيمة ΔH له =819 kJ -

2 - إذا كان المحتوى الحراري لكل من الماء السائل وغاز CO_2 هو على الترتيب kJ/mol (-394 ، - 286) فإن:

- ❐ حرارة التكوين القياسية للماء أكبر من حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون .
- ❐ حرارة الاحتراق القياسية للكربون تساوي حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين .
- ❐ حرارة الاحتراق القياسية للكربون أكبر من حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين .
- ❐ حرارة احتراق 1g من الكربون C = 12 تساوي حرارة احتراق 1g من الهيدروجين H = 1 .

3 - من المعادلة الكيميائية الحرارية التالية : $2Fe(s) + {}^{3}/_{2}O_2(g) \longrightarrow Fe_2O_3(s) + 820\ kJ$

نستنتج أن جميع العبارات التالية صحيحة عدا :

- ❐ حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديدIIIتساوي 820 kJ / mol +.
- ❐ حرارة الاحتراق القياسية للحديد تساوي 410 kJ / mol - .
- ❐ حرارة التفاعل تساوي 820 kJ - .
- ❐ المحتوى الحراري للناتج أقل من المحتوي الحراري للمواد المتفاعلة

4 - إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق 20g من الكالسيوم Ca = 40 تساوي 318kJ ، فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO تساوي :

- ❐ 636 kJ/mol -
- ❐ 318 kJ/mol -
- ❐ 318 kJ/mol +
- ❐ 636 kJ/mol +

5 - المادة التي حرارة تكوينها القياسية تساوي صفر من بين المواد التالية :

- ❐ $Br_{2(g)}$
- ❐ $I_{2(g)}$
- ❐ $F_{2(g)}$
- ❐ $Hg_{(g)}$

6 – إذا كانت حرارة الاحتراق القاسية لكل من H_2 , C , Mg , Al على الترتيب تساوي : (-286 , - 394 , - 609 , -835) kJ/mol ، فإن أقل المركبات التالية محتوى حراري من بين المركبات التالية هو :

❐ H_2O ❐ CO_2 ❐ MgO ❐ Al_2O_3

7 – في تفاعل ما إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات أكبر من كمية الحرارة المصاحبة لتكوين الروابط في النواتج فإن هذا التفاعل يكون « تفكيك المتفاعلات عكس تكوينها »

❐ من التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة ❐ من التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة
❐ من التفاعلات الكيميائية اللاحرارية ❐ من التفاعلات الكيميائية التي لا ينطبق عليها قانون هس

8 – الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه هي :

❐ درجة الحرارة . ❐ الحرارة النوعية . ❐ الحرارة . ❐ الطاقة النوعية .

9 – في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون :

❐ $(\Sigma\Delta H_{ناتجة})$ أكبر من $(\Sigma\Delta H_{متفاعلة})$ ❐ $(\Sigma\Delta H_{ناتجة})$ أقل من $(\Sigma\Delta H_{متفاعلة})$
❐ $(\Sigma\Delta H_{ناتجة})$ مساوية $(\Sigma\Delta H_{متفاعلة})$ ❐ تكون لقيمة (ΔH) إشارة موجبة

10– في التفاعلات الماصة للحرارة يكون :

❐ قيمة التغير في الإنثالبي أقل من الصفر ❐ قيمة التغير في الإنثالبي أكبر من الصفر
❐ قيمة التغير في الإنثالبي مساوية الصفر ❐ قيمة التغير في الإنثالبي سالبة أو موجبة

11– إذا كانت (ΔH) لتفاعل ما لها إشارة موجبة فإن التفاعل :

❐ لا حراري. ❐ طارد للحرارة. ❐ لا يتبادل الحرارة مع المحيط. ❐ ماص للحرارة.

12– في التفاعل التالي : $CH4 + 2O2 \longrightarrow CO2 + 2H2O + 890\ kJ$

❐ يطرد النظام الحرارة إلى محيطه . ❐ يمتص النظام الحرارة من محيطه .
❐ النظام لا يطرد ولا يمتص الحرارة . ❐ لا تتغير درجة حرارة النظام .

أولاً : حرارة التكوين القياسية :



التغير في المحتوى الحراري (الإنثالبي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية وأن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند 25^0C

1- يشترط لحرارة التكوين القياسية أن تحتسب لكل _____ من المركب الناتج من اتحاد عناصره الأولية في حالتها القياسية

2- تعتبر حرارة التكوين القياسية _____ المحتوى الحراري للمركب في الظروف القياسية

3- تعتبر حرارة التكوين القياسية مساوية _____ في الحالة العنصرية

نقاش حول حرارة التكوين القياسية :

$$C + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$

$$2C + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$$

$$2CO + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$$

ثانياً : حرارة الاحتراق القياسية :



كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة)
احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين أو الهواء عند 25^0C وتحت ضغط يعادل 1atm

1- يشترط لحرارة الاحتراق القياسية أن تحتسب لكل _____ من المادة المحترقة (عنصرية او مركبة) في حالتها القياسية

2- عند حساب حرارة الاحتراق القياسية لابد ان يكون الاحتراق احتراقاً _____ في وجود الهواء الجوي أو كمية وافرة من الأكسجين في الظروف القياسية

3- تعتبر حرارة الاحتراق القياسية حرارة _____ وتأخذ اشارة سالبة

نقاش حول حرارة الاحتراق القياسية :

$$C + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$

$$2C + O_{2(g)} \rightarrow 2\,CO_{(g)}$$

$$2CO + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$$

مثال : إذا علمت أن : $\Delta H = -3352\ Kj$, $4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$

1-احسب حرارة التكوين القياسية

2-احسب حرارة الاحتراق القياسية

3-**علل** : حرارة الاحتراق القياسية للألمنيوم تساوي نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألمنيوم

- **علل** : الحرارة المصاحبة للتغير التالي لا تعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت

$$SO_2 + {}^1/_2\,O_2 + 49kj \longrightarrow SO_3$$

مسائل حساب ΔH

- يحضر الأمونيا من عنصري النيتروجين والهيدروجين بحسب المعادلة التالية التي تحدث تحت ضغط ثابت

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)} \ , \ \Delta H = -91.8 \text{ kJ}$$

أحسب كمية الحرارة المنطلقة عندما يتكون 68 kg من الامونيا (N=14 ,H=1)

- اذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق 20g من الكالسيوم [Ca = 40] تساوي 318kj , أحسب حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO

حرارة الاحتراق القياسية لـ Ca = حرارة التكوين القياسية لـ CaO =

www.samakw.net 60084568

مراجعة حرارة التكوين القياسية والاحتراق القياسية :

1- من التفاعل التالي : $I_2(s) + H_2(g) + 51.8\ kJ \longrightarrow 2HI(g)$ نستنتج أن:

- ☐ المحتوى الحراري (الإنثالبي) لمولين من يوديد الهيدروجين يساوي (+51.8 kJ) .
- ☐ حرارة التكوين القياسية ليوديد الهيدروجين يساوي (+51.8 kJ) .
- ☐ التغير في المحتوى الحراري (ΔH) له إشارة سالبة .
- ☐ التفاعل طارد للحرارة .

2- إذا كانت حرارة التكوين القياسية للماء السائل (H_2O) تساوي (-286 kJ/mol) فإن احتراق مولين من الهيدروجين (H_2) تساوي :

☐ -286 kJ/mol ☐ - 143 kJ/mol ☐ - 572 kJ/mol ☐ + 286 kJ/mol

3- حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم (Al_2O_3) تساوي :

- ☐ حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم .
- ☐ حرارة الاحتراق لمولين من الألومنيوم .
- ☐ حرارة الاحتراق لنصف مول من الألومنيوم .
- ☐ حرارة الاحتراق لأربعة مولات من الألومنيوم .

4- التغير الحراري التالي : $2C(s) + O_2(g) \longrightarrow 2CO(g)\ ,\ \Delta H = -220kJ$ يسمى :

- ☐ حرارة التكوين القياسية لغاز أول أكسيد الكربون .
- ☐ حرارة الاحتراق القياسية للكربون .
- ☐ حرارة تكوين مولين من غاز أول أكسيد الكربون .
- ☐ حرارة احتراق مولين من الكربون .

5- إذا علمت أن تكوين (8 g) من غاز الميثان (CH_4) يصاحبه انطلاق (37.5 kJ) فإن حرارة التكوين القياسية للميثان تساوي : (C = 12 , H = 1)

☐ - 75 kJ/mol ☐ - 300 kJ/mol ☐ -4.7 kJ/mol ☐ + 75 kJ/mol

6- حرارة التكوين القياسية لأحد الأنواع التالية لا تساوي (صفراً) هو :

❐ $Fe_{(s)}$ ❐ $Hg_{(l)}$ ❐ $Cl_{2(g)}$ ❐ $CO_{(g)}$

7- إذا علمت أن : $2C_2H_4(g) + 6O_2(g) \longrightarrow 4CO_2(g) + 4H_2O(l) + 2750\ kJ$

فإن حرارة الاحتراق القياسية للإيثين (بـ kJ/mol) تساوي :

❐ - 1375 ❐ + 1375 ❐ - 2750 ❐ + 5500

8- التغير الحراري ΔH المصاحب لأحد التفاعلات التالية يسمى حرارة التكوين القياسية لكلوريد الفضة $AgCl(s)$ وهو:

❐ $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Ag^+Cl^-_{(s)}$

❐ $Ag_{(s)} + AuCl_{(aq)} \longrightarrow Au_{(s)} + AgCl_{(s)}$

❐ $Ag_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$

❐ $AgCl_{(s)} \longrightarrow Ag_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)}$

9- حرارة الاحتراق القياسية :

❐ حرارة منطلقة وتحسب للمول الواحد عند احتراقه التام بوجود وفرة من الأكسجين .

❐ حرارة ممتصة وتحسب لأي كمية من المادة عند احتراقها التام بوجود وفرة من الأكسجين .

❐ حرارة منطلقة أو ممتصة وتحسب للمول الواحد عند احتراقه التام بوجود وفرة من الأكسجين .

❐ التغير في الإنثالبي لها يأخذ إشارة موجبة عند احتراق مول واحد احتراقاً تاماً .

1- طبقا للتفاعل التالي : $H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -285.8\ kJ/mol$

فان حرارة التكوين القياسية للماء السائل (H_2O) تساوي حرارة الاحتراق القياسية لغاز الهيدروجين (H_2) .

لأنه عند احتراق مول واحد من الهيدروجين احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من الماء من عناصره الأولية في حالته القياسية وتنطلق نفس الكمية من الحرارة.

2- طبقا للتغير التالي : $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$, $\Delta H = -393.5\ kJ/mol$

فان حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون تساوي حرارة الاحتراق القياسية للكربون .

لأنه عند احتراق مول واحد من الكربون احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من ثاني أكسيد الكربون من عناصره الأولية في حالته القياسية وتنطلق نفس الكمية من الحرارة.

3- طبقا للتغير التالي : $2Al_{(s)} + 1½O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$

فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم.

لأنه عند احتراق مولين من الألومنيوم احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من أكسيد الألومنيوم من عناصره الأولية في حالته القياسية وتنطلق نفس الكمية من الحرارة

4- الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $SO_{2(g)} + ½O_{2(g)} + 49kJ \rightarrow SO_{3(g)}$

لا تعتبر حرارة الاحتراق القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت.

لأنها حرارة ممتصة وليست منطلقة

5- التفاعل التالي: $2Al_{(s)} + 1½O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$, $\Delta H = -1669.8\ kJ/mol$ طارد للحرارة.

لأنه يطرد الحرارة إلى محيطه وقيمة ΔH ذات إشارة سالبة

6- تفاعل حمض الأسيتيك مع الايثانول لتكوين الاستر والماء يعتبر من التفاعلات اللاحرارية.

لان كميه الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزئيات المتفاعلات تتعادل مع كميه الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزئيات النواتج فتكون $\Delta H = 0$.

7- الحرارة المصاحبة للتفاعل التالي: $C_{(s)} + {}^{1}/_{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H = -110.5 kJ/mol$

لا تعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون.

لأن احتراق الكربون في هذا التفاعل غير تام لعدم وجود كمية وافرة من الاكسجين والدليل تكون غاز CO وليس غاز CO_2.

8- لا يحدث تغير في الإنثالبي في التفاعلات الكيميائية اللاحرارية.

لأن كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المواد المتفاعلة تتعادل مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزيئات النواتج. ولا يطرد النظام الحرارة للمحيط ولا يمتص حرارة من المحيط.

9- التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} + 184.6\ kJ$

لا يسمى حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين.

لأنها حرارة تكوين 2مول من كلوريد الهيدروجين وكي تكون قياسية يجب ان تكون المادة الناتجة واحد مول من كلوريد الهيدروجين انطلاقا من عناصره الأولية في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة.

وجه المقارنة مستعينا بالمعادلة $4A\ell(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2A\ell_2O_3(s)$, $\Delta H^\circ = -3340\ kJ$	حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم	حرارة التكوين القياسية لأكسيد الالومنيوم
القيمة بالكيلو جول/مول	- 835 kJ/mol	- 1670 kJ/mol

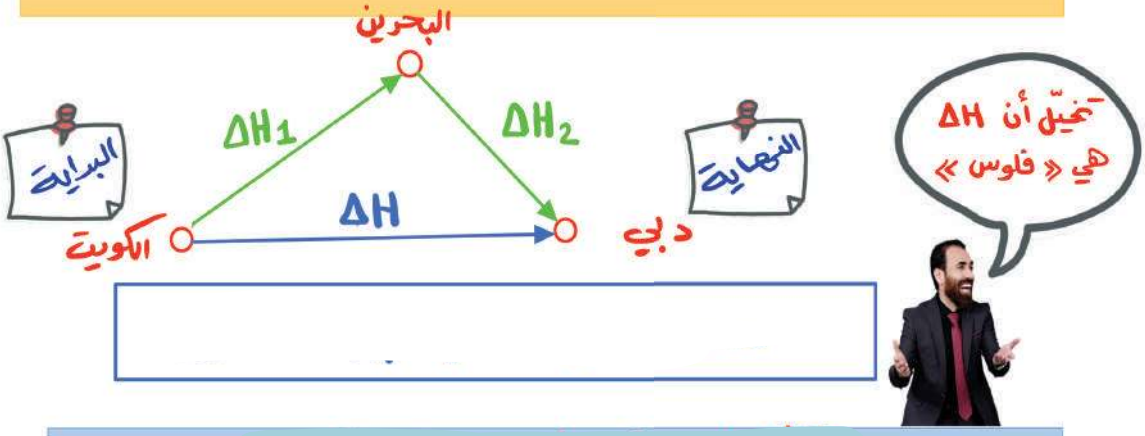
التغير في الإنثالبي / وجه المقارنة	$\Delta H > 0$	$\Delta H < 0$
نوع التفاعل	ماص للحرارة	طارد للحرارة

المقارنة	$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$	$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
نوع التغير الحراري (احتراق قياسية – تكوين قياسية)	احتراق قياسية	احتراق قياسية تكوين قياسية

قانون هس :

تساوي حرارة تفاعل كيميائي ما قيمة ثابتة , سواء حدث هذا التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة أو خلال عدة خطوات

يكون التغير في الانثالبي لأي تفاعل كيميائي قيمة ثابتة حين يكون الضغط ودرجة الحرارة ثابتين سواء تم هذا التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات



عندما نجمع المعادلات الكيميائية الحرارية لتفاعل ما لنحصل على المعادلة النهائية فإننا نقوم أيضاً بجمع الحرارة الناتجة عن كل تفاعل لنحصل على حرارة التفاعل النهائية

هس تعامل مع المعادلة الكيميائية على أنها معادلة رياضية « يمكن ضربها أو قسمتها على عدد »

مسائل هس : مثال (1) : – مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية :

$$6C + 3H_2 \longrightarrow C_6H_6 \quad , \quad \Delta H = +49 \text{ kj / mol}$$

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 \quad , \quad \Delta H = -394 \text{ kj / mol}$$

$$H_2 + {}^1/_2\, O_2 \longrightarrow H_2O \quad , \quad \Delta H = -286 \text{ kj / mol}$$

1-أحسب حرارة الاحتراق القياسية للبنزين من المعادلة :

$$C_6H_6 + 7\,{}^1/_2\, O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$$

2-أحسب حرارة احتراق 7.8g من البنزين [$C_6H_6 = 78$]



مثال (2) : إذا كانت حرارة التكوين القياسية لكل من أكسيد الحديدIII و أكسيد الألمنيوم هي [-822.2 و -1670 kj/mol] على الترتيب ,

- أحسب التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل:

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe$$

- أحسب الحرارة الناتجة من تفاعل 13.5g من الألمنيوم [Al = 27]

١

٢

مثال (3) : المعادلة الحرارية التالية تعبر عن حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان (C_3H_8) :

$$3C_{(s)} + 4H_{2(g)} \longrightarrow C_3H_{8(g)} \ , \ \Delta H = ????kJ$$

والمطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان مستعيناً بالمعادلات التالية :

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} \ , \ \Delta H = -2200 \text{ kJ}$$

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \ , \ \Delta H = -394 \text{ kJ}$$

$$H_{2(g)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \ , \ \Delta H = -286 \text{ kJ}$$

مثال (4) : إذا علمت أن:

$$2C_{(s)} + 3H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -277\ KJ.$$

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad , \quad \Delta H = -393\ KJ.$$

$$H_{2\,(g)} + \frac{1}{2}O_{2\,(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -286\ KJ.$$

أحسب حرارة الاحتراق القياسية للإيثانول السائل وفقاً للمعادلة التالية:

$$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2\,(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = ????\ KJ.$$

مثال (5) : من المعادلات الحرارية التالية:

$$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad , \quad \Delta H = -393\ KJ$$

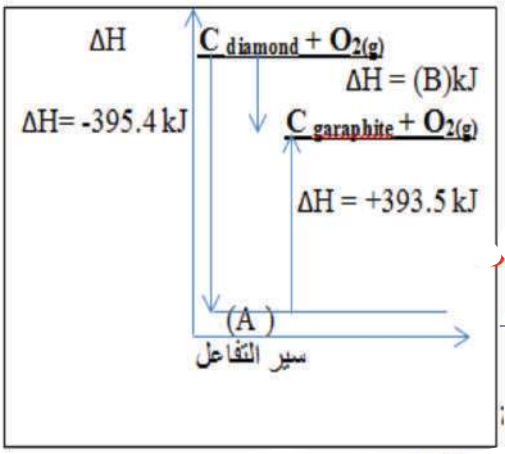
$$H_{2(g)} + \tfrac{1}{2}\, O_{2\,(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -286\ KJ$$

$$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2\,(g)} + 6H_2O_{(l)} \quad , \quad \Delta H = -3000\ KJ$$

أحسب حرارة التكوين القياسية للإيثان وفقاً للمعادلة التالية:

$$2C_{(s)} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow C_2H_{6\,(g)} \quad , \quad \Delta H = \ldots . \ KJ.$$

1-ادرس الشكل المقابل ثم اجب عن الاسئلة التالية



أ-صيغة المركب الكيميائي (A) هي _____

ب-اكتب التفاعل الكلى الذى يعبر عن التفاعل السابق

_____

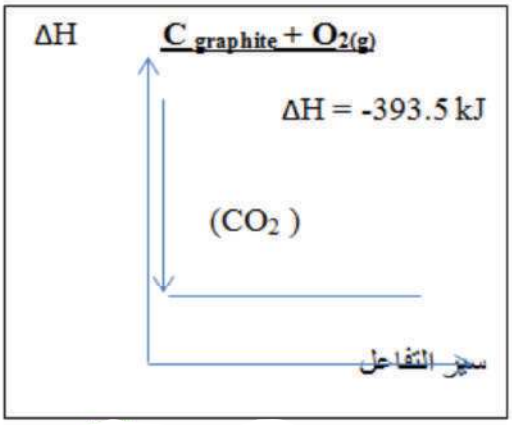
ج-قيمة ΔH الذى يعبرعنها الرمز (B) تساوي _____

د- التفاعل التالي $CO_{2(g)} \rightarrow C_{\ garaphite} + O_{2(g)}$

(طارد أم ماص للحرارة) _____

هـ -حرارة التفاعل النهائية تدل على أن عملية تحول الألماس الى جرافيت

(طاردة ام ماصة) _____



2-ادرس الشكل التالي (C=12,O=16)

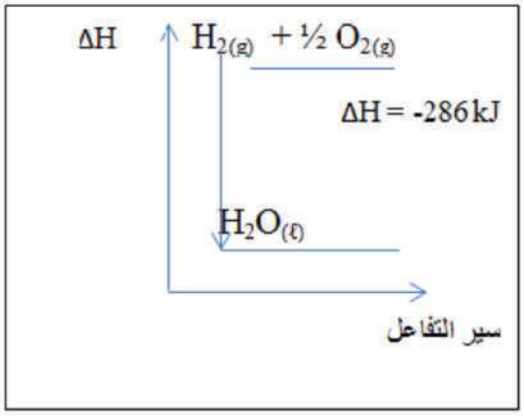
ثم أجب عما يلي :

أ-حرارة الاحتراق القياسية للكربون _____ kJ/ mol.

ب-مقدار الطاقة المنطلقة عند احتراق (48 g) كربون _____ kJ..

ج-مقدار الطاقة المنطلقة عند تكوين (½) مول من ثاني أكسيد الكربون _____ kJ..

3-ادرس الشكل البياني المقابل ثم أجب عن الاسئلة التالية



أ-حدد نوع التفاعل طارد أم ماص

ب-أحسب قيمة الحرارة المنطلقة عند احتراق (2 mol) من الهيدروجين ..... kJ

- مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية :

$2NF_3 + 2NO \longrightarrow N_2F_4 + 2ONF$ $\Delta H = -82.9kJ$

$NO + ½F_2 \longrightarrow ONF$ $\Delta H = -156.9kJ$

$Cu + F_2 \longrightarrow CuF_2$ $\Delta H = -531kJ$

احسب حرارة التفاعل التالي:

$2NF_3 + Cu \longrightarrow N_2F_4 + CuF_2$ $\Delta H = ?$

بعض الأسئلة المتنوعة

أكتب المعادلات الكيميائية الحرارية الموزونة في الظروف القياسية لكل مما يلي:

(١) احتراق غاز الميثان (CH_4) لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء السائل علما بأن حرارة التفاعل هي $-890\ KJ$

(٢) تكوين غاز ثاني أكسيد الكربون من تفاعل الكربون الصلب مع غاز الأكسجين علما بأن حرارة التفاعل هي $-393.5\ KJ$

(٣) تكوين مول واحد من أكسيد الألومنيوم الصلب (Al_2O_3) من عناصره الأولية. علما بأن الطاقة المنطلقة هي ١٦٧٠kJ

(٤) احتراق مول واحد من غاز أول أكسيد الكربون (CO) في وجود الأكسجين وتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2). علما بأن الطاقة المصاحبة للتفاعل $283\ KJ$

	الماص	الطارد
اشارة ΔH		
ΔH النواتج (اكبر - اصغر)		
ΔH المتفاعلات (اكبر - اصغر)		
اتجاه انتقال الحرارة		

* في التفاعل التالي : $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + 890\,kJ$

□ يمتص النظام حرارة من المحيط

□ يطرد النظام حرارة إلى المحيط

□ $\Delta H = +890\,kJ$

□ النظام لايمتص ولايطرد حرارة .

* إذا علمت أن حرارة تكوين (8g) من الميثان (CH_4) يصاحبه انطلاق (37.5 kJ) فإن حرارة التكوين القياسية للميثان : [C=12, H=1]

□ +75 kJ/mol □ -75 kJ/mol □ -300 kJ/mol □ -18.75 kJ/mol

* إذا علمت أن : $2C_2H_4 + 6O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 4H_2O + 2750\,kJ$

فإن حرارة الاحتراق القياسية للإيثين بـ (kJ/mol) تساوي :

□ +5500 □ -2750 □ +1375 □ -1375

* النظام + المحيط = الفضاء .

* التفاعل الطارد للحرارة تكون [ ] بينما التفاعل اللاحراري [ ]

* إذا علمت أن : $4AL + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3 + 3352\,kJ$

فإن حرارة الاحتراق القياسية لـ AL تساوي :

و حرارة التكوين القياسية لـ Al_2O_3 تساوي :

(علل) الحرارة المصاحبة للتفاعل التالي : $SO_2 + \frac{1}{2}O_2 + 49kJ \longrightarrow SO_3$

لا تعتبر حرارة احتراق قياسية

مذكرة سما + قلب الأم + المحسكر = قل مارك

مشروحة عالمنصة ↓ مشروحة ↓ مشروحة عالمنصة ↓



قلب الأم
بعمره ما يخذلك

الشرح رح يكون
على المنصة
للمشتركين

الكورس الثاني ما فيه غشمرة

من الحين لحّق واشترك

#قلب_الأم

#ميسره_فندي

قلب الأم
الصف الحادي عشر