وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـــت

إدارة التوجيه الفني للعلوم

بنك الأسئلة

لمادة الكيمياء

للصف الحادي عشر العلمي

الفترة الدراسية الأولي

العام الدراسي 2026 - 2027 م



فريق العمل

مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم

أ / صباح محمد آل بن علي

الوحدة الأولى

الإلكترونـات في الذرة

الفصل الأول

الأفلاك الجزيئية

الدرس 1-1 الأفلاك الجزيئية

السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1. منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة التي يتواجد فيها الالكترون. ( )
2. نظرية تفترض أن الالكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات. ( )
3. نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الافلاك الذرية يغطي كل من النواتين المترابطتين. ( )
4. نوع من أنواع تداخل الأفلاك الذرية يتم فيه تداخل فلكين ذريين رأسا لرأس عندما يكون محورا الفلكين متناظرين. ( )
5. نوع من أنواع تداخل الأفلاك الذرية يتم فيه تداخل فلكين ذريين جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين. ( )
6. نوع من أنواع الروابط التساهمية ينتج من تداخل محوري لفلكين ذريين رأساً لرأس. ( )
7. نوع من أنواع الروابط التساهمية ينتج من تداخل جانبي لفلكين ذريين جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين. ( )

السؤال الثاني: اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

1. يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون حول نواة الذرة في نفس الوقت بدقة تامة. ( )
2. تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل المحوري للأفلاك الذرية رأسا لرأس. ( )
3. تعتمد طاقة الرابطة سيجما (δ) على المسافة بين الذرتين المترابطتين وعلى عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان . ( )
4. يمكن أن يحتوي أحد الجزيئات على الرابطة (π) فقط . ( )
5. الرابطة التساهمية سيجما (δ) أضعف من الرابطة التساهمية باي (π). ( )
6. الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية باي (π) يمكنها أن تتفاعل بالإضافة في المركبات العضوية. ( )
7. تنتج الرابطة التساهمية باي(π) من تداخل الأفلاك الذرية جنباً إلى جنب. ( )
8. جميع الروابط في جزيء الأمونيا (NH_3) من النوع سيجما (δ). علما بأن ($_1H$ - $_7N$) ( )
9. يحتوي جزيء الإيثاين ($H-C \equiv C-H$)على ثلاثة روابط تساهمية من النوع باي (π). ( )

10. كلما كانت المسافة بين نواتي الذرتين المترابطتين أكبر كانت طاقة الرابطة التساهمية بينهما أقوى. ( )

11. ترتبط ذرتا الكلور($_{17}Cl$) في الجزيء (Cl_2) برابطة تساهمية أحادية نتيجة تداخل الفلكين($3p_z$) من كل من الذرتين محورياً. ( )

12. جميع الروابط التساهمية الأحادية تكون من النوع سيجما (δ) . ( )

13. جميع الروابط التساهمية في الصيغة البنائية لغاز ثاني أكسيد الكربون ($O = C = O$) من النوع باي. ( )

14. تتواجد الرابطة سيجما (δ) والرابطة باي (π) في الجزيئات التي تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية أو رابطة تساهمية ثلاثية . ( )

15. الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من ثلاث روابط باي (π) . ( )

السؤال الثالث: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1 – الروابط التساهمية الأحادية في الجزيئات مثل (NH_3) أو (CH_4) ، تكون من النوع ----------.

2 – طبقا لقوة الرابطة تعتبر الرابطة التساهمية سيجما (δ) ---------- الرابطة التساهمية باي (π).

3 – يتكون أولاً في الرابطة التساهمية الثنائية الرابطة _---------- تليها الرابطة ----------

4 – عدد الروابط التساهمية سيجما (δ) حول ذرة الكربون الواحدة في جزيء الإيثين ($H_2C = CH_2$) تساوي---- بينما عدد الروابط التساهمية باي (π) في الجزيء نفسه تساوي ----------

5 – تنتج الرابطة التساهمية سيجما (δ) عن التداخل ---------- للأفلاك الذرية.

6– تنتج الرابطة التساهمية باي (π) عن التداخل ---------- للأفلاك الذرية.

7– عدد الروابط التساهمية سيجما (δ) في جزيء البروباين (CH_3-C ≡ CH) يساوي ---------- ، بينما عدد الروابط التساهمية باي (π) في الجزيء نفسه يساوي ----------

8– عند تكوين الجزيء H_2، يتداخل الفلكان الذريان (1s) تداخلاً ---------- لتكوين الرابطة التساهمية سيجما (علما بأن $_1H$) .

9– تداخل فلكين (s و p) دائماً هو تداخل من النوع ---------- .

10– عدد الروابط سيجما في جزيء كلوريد الهيدروجين (HCl) يساوي ---------- .

11– عند تكوين جزيء الكلور (Cl_2) يكون تداخل الفلكين ($3p_z$) لذرتي الكلور من النوع ---------- – لتكوين الرابطة التساهمية_----------

12– تنتج الرابطة التساهمية سيجما في الجزيء (HCl) ، من تداخل الفلكين -------- . (علما بأن $_1H$, $_{17}Cl$)

13– يحتوي جزيء النيتروجين (N_2) على رابطة تساهمية ثلاثية ، رابطة واحدة منها من النوع --------- والرابطتين الآخرتين من النوع ----------

14– عدد الروابط التساهمية سيجما في جزيء الإيثاين (H-C ≡ C-H) يساوي ----- بينما عدد الروابط باي في الجزيء نفسه يساوي -------- .

السؤال الرابع: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في المربع المقابل لها:

1. الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من أحد ما يلي :
   - ☐ ثلاث روابط سيجما (δ)
   - ☐ رابطة سيجما (δ) ورابطتين باي (π)
   - ☐ ثلاث روابط باي (π)
   - ☐ رابطة باي (π) ورابطتين سيجما (δ)

2. نوع الرابطة بين ذرات الكربون والهيدروجين في جزئ البنزين C_6H_6 :
   - ☐ سيجما
   - ☐ باي
   - ☐ ثنائية
   - ☐ هيدروجينية

3. أحد الجزيئات التالية يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية : (علما بأن $_{17}Cl$ - $_7N$ - $_1H$)
   - ☐ N_2
   - ☐ H_2
   - ☐ HCl
   - ☐ Cl_2

4. تنتج الرابطة سيجما (δ) في جزيء الهيدروجين(H_2) عن تداخل فلكين مما يلي : (علما بأن $_1H$)
   - ☐ s – s
   - ☐ s – p
   - ☐ p – p
   - ☐ sp – sp

5. تنتج الرابطة سيجما (δ) في جزيء فلوريد الهيدروجين(HF)عن تداخل فلكين مما يلي: (علما بأن $_1H$, $_9F$)
   - ☐ s – s
   - ☐ $s - p_z$
   - ☐ p – p
   - ☐ sp – sp

6. إحدى العبارات التالية صحيحة بالنسبة للمركب $CH_3C \equiv CH$:
   - ☐ عدد الروابط δ يساوي 5 و π يساوي 3
   - ☐ عدد الروابط δ يساوي 3 و π يساوي 5
   - ☐ عدد الروابط δ يساوي 6 و π يساوي 2
   - ☐ عدد الروابط δ يساوي 2 و π يساوي 6

7. أحد ما يلي يعتبر من خصائص الروابط سيجما (δ):
   - ☐ تنتج عن التداخل الجانبي لفلكين ذريين
   - ☐ أضعف من الروابط باي (π)
   - ☐ تنتج عن التداخل المحوري لفلكين ذريين
   - ☐ تتكون بعد تكوين الرابطة باي(π)

8. الرابطة بين ذرتي الأكسجين في الجزيء (O_2): علما بأن ($_8O$)
   - ☐ تساهمية أحادية من النوع سيجما (δ)
   - ☐ تساهمية ثنائية من النوع باي(π)
   - ☐ تساهمية ثنائية من النوع سيجما (δ)
   - ☐ تساهمية ثنائية من النوع سيجما والنوع باي

9. الروابط في الصيغة البنائية التالية (H-C ≡ C-H):
   - ☐ أربعة روابط سيجما (δ) ورابطة باي (π)
   - ☐ ثلاثة روابط باي (π) و رابطة سيجما (δ)
   - ☐ ثلاثة روابط سيجما(δ) ورابطتين باي (π)
   - ☐ خمسة روابط سيجما (δ)

10. عدد التداخلات المحورية بين الأفلاك المختلفة في جزيء الكلوروفورم $CHCl_3$ يساوي أحد ما يلي :

☐ 4 ☐ 3

☐ 2 ☐ 1

السؤال الخامس: علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

1. لا يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة باي فقط.

---

2. الرابطة التساهمية سيجما أقوى من الرابطة التساهمية باي.

---

3. لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح تكوين الروابط في جزئ الميثان CH_4. ($_6C$)

---

4. طبقاً لنظرية رابطة التكافؤ لا تكون الغازات النبيلة روابط تساهمية.

---

5. الميثان CH_4 أقل نشاطاً من الإيثين $H_2C = CH_2$

أو يتفاعل الميثان CH_4 بالاستبدال بينما يتفاعل الإيثين $H_2C = CH_2$ بالإضافة.

---

6. تحتوي بنية غاز الكلور (Cl - Cl) على رابطة تساهمية واحدة سيجما. (علما بأن $_{17}Cl$)

---

7. تحتوي بنية غاز الهيدروجين (H - H) على رابطة تساهمية واحدة من النوع سيجما. (علما بأن $_1H$)

---

8. تحتوي بنية جزيء كلوريد الهيدروجين (H - Cl) على رابطة تساهمية واحدة من النوع سيجما.

---

9. تحتوي بنية جزيء غاز الأكسجين (O = O) على رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية باي.

---

10. تحتوي بنية جزيء غاز النيتروجين (N≡ N) على رابطة تساهمية واحدة سيجما ورابطتين تساهميتين باي.

---

11. الرابطة سيجما δ يصعب كسرها في التفاعلات الكيميائية.

---

12. الرابطة باي π يسهل كسرها في التفاعلات الكيميائية.

السؤال السادس: ماذا يحدث في كل من الحالات التالية

1- تداخل فلكين ذريين رأسا لرأس على طول المحور الذي يصل بين نواتي الذرتين.

2- تداخل فلكين ذريين جنبا إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين.

السؤال السابع: أكمل الجداول التالية حسب المطلوب:

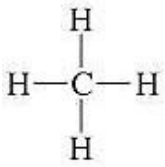
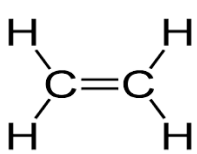
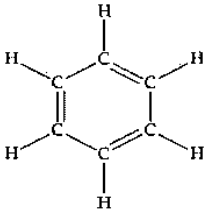
أ-

وجه المقارنة	$CH_3-C \equiv CH$ (1 2 3)	$CH_3-CH_2-CH_3$ (1 2 3)
نوع التداخل في ذرة الكربون (2)		
نوع الروابط التساهمية التي تكونها ذرة الكربون (1)		
عدد الروابط التساهمية سيجما في الجزيء		
عدد الروابط التساهمية باي في الجزيء		

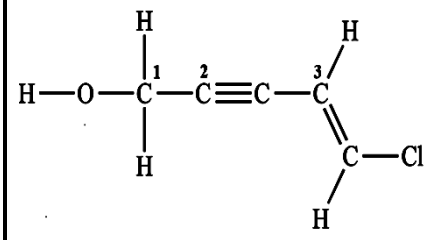
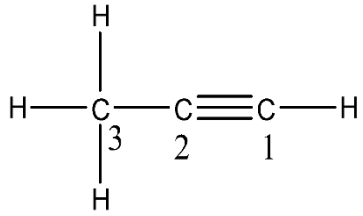
ب- علما أن $_7N$, $_8O$, $_{17}Cl$, $_1H$) أكمل الجدول التالي:

الصيغة التركيبية / وجه المقارنة	H- Cl	Cl – Cl	O = O	N ≡ N
نوع التداخل بين الأفلاك (محوري-جانبي-محوري وجانبي)				
رموز فلكي التداخل				
نوع الرابطة التساهمية (سيجما-باي – سيجما وباي)				
عدد الروابط التساهمية سيجما				
عدد الروابط التساهمية باي				

ج – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة	غاز الميثان	غاز الإيثين	غاز الإيثاين	البنزين
الصيغة التركيبية			H-C ≡ C-H	
عدد الروابط δ في الجزيء				
عدد الروابط π في الجزيء				

د – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة		
عدد الروابط δ في الجزيء		
عدد الروابط π في الجزيء		

هـ – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة	$\overset{2}{C}H_3-\overset{1}{C}(=O)-O-H$	$\overset{2}{H}-\overset{1}{C}\equiv C-H$
عدد الروابط بايπ لذرة الكربون رقم (1)		
عدد التداخلات المحورية في المركب		

وجه المقارنة	الرابطة سيجما	الرابطة باي
نوع تداخل الأفلاك		
طول الرابطة وقوتها		
محور التداخل		

وجه المقارنة	$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}H$	$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H_2-\overset{3}{C}H_3$
نوع التداخل بين ذرتي الكربون (2-3)		
نوع الروابط التساهمية التي تكونها ذرة الكربون (3)		

وجه المقارنة	$CH_2 = CH_2$	$CH \equiv CH$
عدد الروابط سيجما في الجزيء		
عدد الروابط باي في الجزيء		

السؤال الثامن : اكمل حسب المطلوب في الاسئلة التالية:

أولاً : الشكل المقابل يمثل الصيغة البنائية لمركب عضوي

$CH_3 - C \equiv C - CH_3$

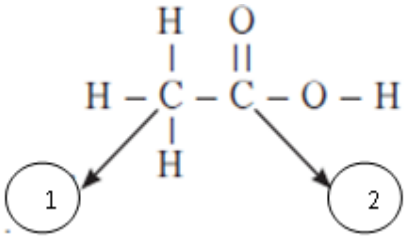
1 2

والمطلوب : -

1- عدد الروابط سيجما δ في الجزيء يساوي ---------

2- عدد الروابط باي π في الجزيء يساوي ---------

ثانياً: ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب حمض الأسيتيك

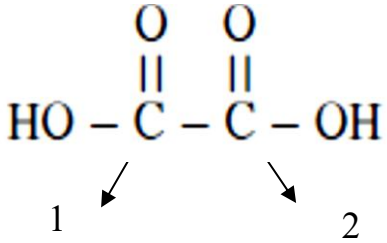


المطلوب :

1- عدد الروابط التساهمية (δ) في الجزيء يساوي ------- رابطة .

2- عدد الروابط التساهمية (π) في الجزيء يساوي -------- رابطة.

ثالثاً: من الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الاكساليك ($C_2H_2O_4$)

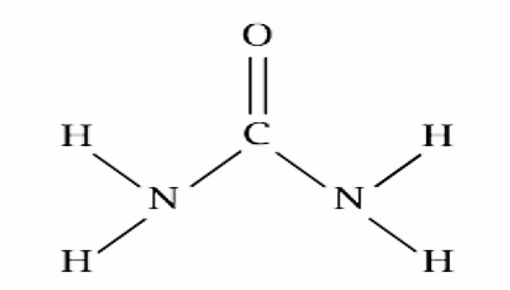


والمطلوب :

1 – عدد الروابط سيجما في الجزئ هو --------

2 – عدد الروابط باي هو : ----------

رابعا: من الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لليوريا ($CO(NH_2)_2$)



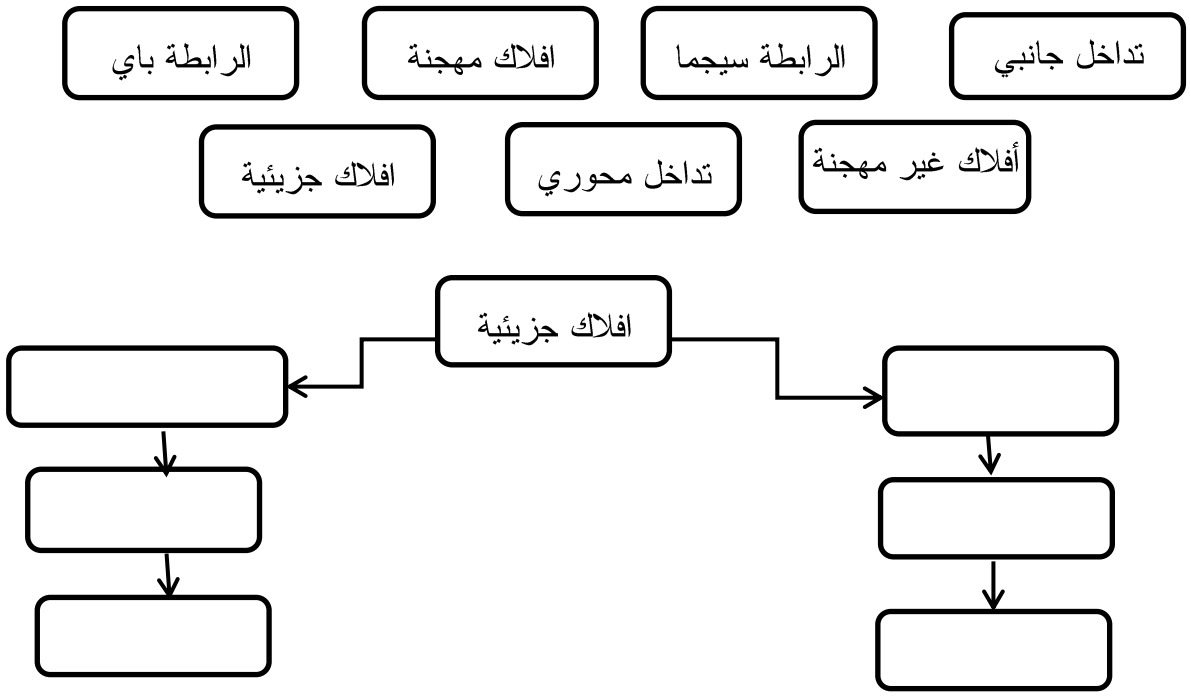
والمطلوب :

1 – عدد الروابط سيجما في الجزئ هو --------

2 – عدد الروابط باي هو : ----------

السؤال التاسع

1- أكمل المخطط الفارغ مستعينا بالمفاهيم العلمية الموجودة أمامك بوضعها في المربع المناسب لتحقق خريطة المفاهيم :



السؤال العاشر

ضع خطاً تحت الجمل أو الرموز التي لها صلة بالعبارة الرئيسة في الجدول التالي: .

1-الرابطة باي:

الرابطة في جزيء H_2	تداخل محوري	π
توجد في الرابطة التساهمية الثنائية	δ	الرابطة التساهمية الأحادية
تداخل جانبي	رابطة سهلة الكسر	توجد في الرابطة التساهمية الثلاثية

الوحدة الأولى

الإلكترونـات في الذرة

الفصل الثاني

الأفلاك المهجنة

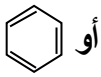
الدرس 2-1 الأفلاك المهجنة

السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1. عملية يتم فيها اندماج أفلاك ذرية مختلفة في الشكل والطاقة والاتجاه وينتج عنها أفلاك جديدة تتماثل في الشكل والطاقة. ( )
2. نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع ثلاثة أفلاك p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة. ( )
3. نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع فلكين p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة. ( )
4. نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع فلك واحد p لتكوين فلكين مهجنين ويبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 180°. ( )
5. مركب عضوي يعتبر أصل المركبات الأروماتية وصيغته الجزيئية C_6H_6 . ( )

السؤال الثاني: اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

1. تتكون الرابطة باي (π) بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين ($H_2C=CH_2$) من تداخل فلكي sp^2 المهجنين. ( )
2. تتوزع ذرات الهيدروجين في جزيء البنزين توزيعاً متكافئاً على الحلقة. ( )
3. تهجين الأفلاك هي عملية يتم فيها اندماج أفلاك تحت مستويات مختلفة في الشكل والطاقة كي تنتج أفلاكاً جديدة تتماثل في الشكل والطاقة. ( )
4. عدد الأفلاك الذرية المهجنة المتكونة يكون مساوياً لعدد الافلاك الذرية المشاركة في عملية التهجين. ( )
5. عندما يتم تهجين ثلاثة أفلاك ذرية من نوع p مع فلك ذري واحد من نوع s تتكون أربعة أفلاك مهجنة من النوع(sp^3). ( )
6. الزوايا بين الأفلاك المهجنة من النوع (sp) تساوي ($120°$) . ( )
7. جميع الروابط بين ذرات الكربون في جزيء البنزين (C_6H_6) روابط تساهمية ثنائية. ( )
8. تستخدم كل ذرة كربون في جزيء الإيثاين ($HC \equiv CH$) ، تهجين من النوع (sp^3). ( )
9. إذا كان نوع التهجين في ذرة الكربون من النوع sp، فإن هذه الذرة ترتبط مع ذرة الكربون المجاورة لها في هذا الجزيء برابطة (δ) ورابطتين (π) . ( )

10.عدد الروابط سيجما (δ) في جزيء البنزين (C_6H_6 أو ) يساوي ستة روابط . ( )

11.عدد الروابط سيجما (δ) بين ذرات الكربون في جزيء البنزين (C_6H_6) يساوي ستة روابط . ( )

12.التهجين لكل ذرة كربون في جزيء البنزين (C_6H_6) يكون من النوع (sp^3). ( )

السؤال الثالث: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1- عند اندماج فلكين مختلفين عادة (p , s) يتكون فلك جديد يسمى _----------.

2 – التهجين الذي تستخدمه ذرتي الكربون في جزيء الإيثان ($H_3C - CH_3$) ، يكون من النوع ------- .

3 – إذا كان التهجين لكل ذرة كربون في جزيء الإيثاين (C_2H_2) من النوع (sp) ،فإن الشكل الفراغي لهذا الجزيء يكون_----------

4- عدد الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون الواحدة في الجزيء $CH_2 = CH_2$ ، تساوي -------- بينما عدد الأفلاك غير المهجنة لذرة الكربون في الجزيء نفسه تساوي ----------

5– عدد الأفلاك المهجنة في التهجين من نوع (sp^3) يساوي ---------- .

6– إذا كان تهجين ذرة الكربون (sp^2)، فإن عدد الأفلاك المهجنة في هذه الذرة يساوي ---------- وعدد الأفلاك غير المهجنة فيها يساوي ----------.

7- عدد الروابط سيجما في جزيء البنزين  يساوي -------- وعدد الروابط باي فيه يساوي ------ ونوع التهجين لكل ذرة كربون فيه هو ----------.

8 – عدد الروابط التساهمية سيجما في جزيء الإيثاين (H-C ≡ C-H) يساوي 3 بينما عدد الروابط باي في الجزيء نفسه يساوي 2 .

9-عدد الأفلاك المهجنة في في ذرة الكربون في مركب الميثان يساوي ---------- .

10-عدد الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون في مركب الإيثين يساوي ----- وعدد الأفلاك غير المهجنة يساوي ---------- .

11-عدد الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون في مركب الإيثاين يساوي ----- وعدد الأفلاك غير المهجنة يساوي ---------- .

12- رموز الافلاك المتداخلة بين ذرتي الكربون لتكوين الرابطة سيجما في جزئ الإيثين C_2H_4 هي--------

13- رموز الافلاك المتداخلة بين ذرتي الكربون لتكوين الرابطة باي في جزئ الإيثين C_2H_4 هي----------

14- رموز الافلاك المتداخلة بين ذرة الكربون وذرة الهيدروجين في جزئ الإيثين C_2H_4 هي----------

15- رموز الافلاك المتداخلة بين ذرتي الكربون لتكوين الرابطة سيجما في جزئ الإيثاين C_2H_2 هي--------

16- رموز الافلاك المتداخلة بين ذرتي الكربون لتكوين الروابط باي في جزئ الإيثاين C_2H_2 هي---------- أو ----------

17- رموز الافلاك المتداخلة بين ذرة الكربون وذرة الهيدروجين في جزئ الإيثاين C_2H_2 هي----------

السؤال الرابع: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في المربع المقابل لها:

1. قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة في جزئ الإيثاين C_2H_2 هي:
   - ☐ 104.5
   - ☐ 109.5
   - ☐ 120
   - ☐ 180

2. قيمة الزاوية بين فلكين مهجنين (sp – sp) لنفس الذرة تساوي أحد ما يلي :
   - ☐ 104.5
   - ☐ 109.5
   - ☐ 120
   - ☐ 180

3. اذا كان نوع التهجين في الذرة المركزية (sp) فإن عدد الأفلاك المهجنة يساوي أحد ما يلي:
   - ☐ 1
   - ☐ 2
   - ☐ 3
   - ☐ 4

4. عدد الأفلاك المهجنة الناتجة من تهجين فلك (s) مع فلكين (p) يساوي أحد ما يلي:
   - ☐ 1
   - ☐ 2
   - ☐ 3
   - ☐ 4

5. طبقا للمركبين التاليين:($CH_3-CH=CH_2$) , ($CH_3-CH_2-CH_3$) فإن أحد ما يلي صحيح :
   - ☐ عدد الروابط سيجما متساو في المركبين
   - ☐ تهجين ذرات الكربون في المركبين من نوع sp^3
   - ☐ عدد الروابط باي متساو في المركبين
   - ☐ المركب $CH_3-CH=CH_2$ يتفاعل بالإضافة

6. عدد الأفلاك المهجنة الناتجة عن تهجين فلك (s) مع فلكين (p) ، يساوي أحد ما يلي :
   - ☐ 1
   - ☐ 2
   - ☐ 3
   - ☐ 4

7. الفلك الناتج من اندماج فلك (s) مع فلكين ذريين (p) لنفس الذرة يسمى أحد يلي :
   - ☐ الفلك sp^3
   - ☐ الفلك sp
   - ☐ الفلك sp^2
   - ☐ فلك ذري

8. إذا كان التهجين لذرة كربون في جزيء من نوع (sp) فإن الشكل الهندسي للجزيء هو أحد ما يلي :
   - ☐ رباعي السطوح
   - ☐ مثلث مستوي
   - ☐ خطي
   - ☐ مكعب

9. إذا كان التهجين لذرة كربون في جزيء من نوع (sp^2) فإن الشكل الهندسي للجزيء هو أحد ما يلي :
   - ☐ رباعي السطوح
   - ☐ مثلث مستوي
   - ☐ خطي
   - ☐ مكعب

10. إذا كان التهجين لذرة كربون في جزيء من نوع (sp^3) فإن الشكل الهندسي للجزيء هو أحد ما يلي

☐ رباعي السطوح ☐ مثلث مستوي

☐ خطي ☐ مكعب

11. إذا كان التهجين من النوع (sp^3) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي أحد مايلي :

☐ 180° ☐ 109.5°

☐ 120° ☐ 90°

12. إذا كان التهجين من النوع (sp^2) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي أحد مايلي :

☐ 180° ☐ 109.5°

☐ 120° ☐ 90°

13. إذا كان التهجين من النوع (sp) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي أحد مايلي :

☐ 180° ☐ 109.5°

☐ 120° ☐ 90°

14. ذرة الكربون المهجنة من النوع sp^3 تستطيع تكوين:

☐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ☐ أربع روابط سيجما.

☐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما ☐ رابطتين سيجما ورابطتبن باي .

15. ذرة الكربون المهجنة من النوع sp^2 تستطيع تكوين:

☐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ☐ أربع روابط سيجما.

☐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما ☐ رابطتين سيجما ورابطتبن باي .

16. ذرة الكربون المهجنة من النوع sp تستطيع تكوين:

☐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ☐ أربع روابط سيجما.

☐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما ☐ رابطتين سيجما ورابطتبن باي.

17. أحد المركبات التالية، تهجين ذرة الكربون فيها يكون من نوع (sp^3) :

☐ O = C = O ☐ H-C ≡ C-H

☐ CH_4 ☐ $H_2C = CH_2$

18. أحد المركبات التالية يحتوي الجزيء فيها على ذرات كربون مهجنة من النوع sp^2:

☐ H-C ≡ C-H ☐ $CH_3CH_2CH_3$

☐ $CH_3CH = CH_2$ ☐ CH_3CH_3

19. أحد المركبات التالية يحتوي الجزيء فيها على ذرات كربون مهجنة من النوع sp:

☐ $H-C \equiv C-H$ ☐ $CH_3CH_2CH_3$

☐ $CH_3CH = CH_2$ ☐ CH_3CH_3

20. أحد المركبات التالية يحتوي الجزيء فيها على ذرة كربون مهجنة من النوع sp^3:

☐ $H-C \equiv C-H$ ☐ $CH_3CH_2CH_3$

☐ $CH_2 = C = CH_2$ ☐ $CH_2 = CH_2$

21. أحد ما يلي لا يعتبر من خصائص مركب الميثان CH_4 :

☐ نوع التهجين في ذرة الكربون sp^3 ☐ تشير الأفلاك المهجنة لقمم رباعي السطوح

☐ عدد الأفلاك المهجنة يساوي 3 ☐ الزاوية بين الافلاك المهجنة 109.5^o

22. الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثاين $H-C\equiv C-H$ ، تنتج من تداخل فلكين مما يلي :

☐ $sp^2 – sp^2$ ☐ s - sp

☐ sp - sp ☐ p – p

23. الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون والهيدروجين في جزيء الإيثاين $H-C\equiv C-H$ تنتج من تداخل فلكين مما يلي:

☐ $sp^2 – sp^2$ ☐ sp - s

☐ sp - sp ☐ p - p

السؤال الخامس: علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

1. التهجين لذرات الكربون في غاز الميثان CH_4 من النوع sp^3 ؟

---

2. تهجين ذرات الكربون في غاز الإيثين $CH_2= CH_2$ يكون من النوع sp^2 .

---

3. تهجين ذرات الكربون في غاز الإيثاين $CH \equiv CH$ يكون من النوع sp.

---

4. استقرار الشكل الحلقي السداسي لجزيء البنزين.

---

5. حلقة البنزين (C_6H_6) قوية ومتماسكة.

السؤال السادس: ماذا يحدث في كل من الحالات التالية

1- اندماج فلك ذري واحد s مع ثلاثة أفلاك p في ذرة الكربون في مركب الميثان.

2- اندماج فلك ذري واحد s مع فلكين p في ذرة الكربون في مركب الإيثين.

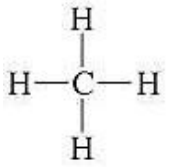
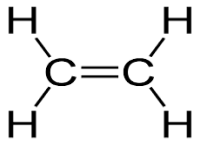
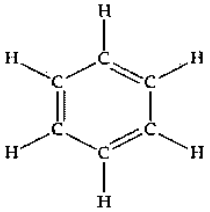
3- اندماج فلك ذري واحد s مع فلك واحد p في ذرة الكربون في مركب الإيثاين.

السؤال السابع: أكمل الجداول التالية حسب المطلوب:

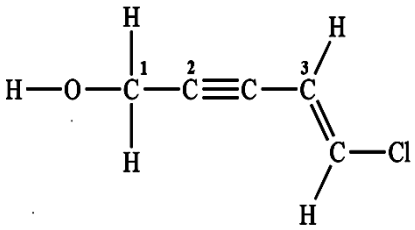
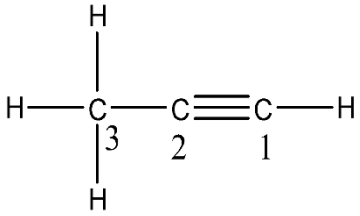
أ-

وجه المقارنة	$CH_3-C \equiv CH$ (1 2 3)	$CH_3-CH_2-CH_3$ (1 2 3)
نوع التداخل في ذرة الكربون (2)		
نوع الروابط التساهمية التي تكونها ذرة الكربون (1)		
عدد الروابط التساهمية سيجما في الجزيء		
عدد الروابط التساهمية باي في الجزيء		
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (2)		

ب – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة	غاز الميثان	غاز الإيثين	غاز الإيثاين	البنزين
الصيغة التركيبية			H-C ≡ C-H	
عدد الروابط δ في الجزيء				
عدد الروابط π في الجزيء				
التهجين في ذرات كربون				

ج – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة		
عدد الروابط δ في الجزيء		
عدد الروابط π في الجزيء		
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1		
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2		
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 3		
رموز الأفلاك المتداخلة في الرابطة بين ذرتي الكربون (1) و (2)		
عدد الأفلاك غير المهجنة حول ذرة الكربون رقم (1)		

د – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة	$\overset{2}{C}H_3-\overset{1}{C}(=O)-O-H$	$H-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}-H$
عدد الروابط باي π لذرة الكربون رقم (1)		
عدد التداخلات المحورية في المركب		
نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2)		
عدد الأفلاك غير المهجنة في ذرة الكربون رقم (2)		

وجه المقارنة	C_2H_4	C_2H_2
نوع التهجين		
عدد الأفلاك المهجنة في كل ذرة كربون		

وجه المقارنة	CH_4	Cl_2
عدد الروابط سيجما في الجزيء		
عدد التداخلات المحورية في الجزيء		

نوع التهجين في ذرة الكربون	sp^3	sp^2	sp
عدد الأفلاك المتداخلة			
عدد التداخلات المحورية حول ذرة الكربون			
نوع التداخل بين الذرات			
الشكل الهندسي الأفلاك المهجنة			
الزوايا بين الأفلاك المهجنة			

وجه المقارنة	$CH_2 = CH_2$	$CH \equiv CH$
عدد الروابط سيجما في الجزيء		
عدد الروابط باي في الجزيء		
نوع التهجين في كل ذرة كربون		

السؤال الثامن : اكمل حسب المطلوب في الاسئلة التالية:

$CH_3 - C \equiv C - CH_3$
1 2

أولاً : الشكل المقابل يمثل الصيغة البنائية لمركب عضوي

والمطلوب : –

1- نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1) هو ---------

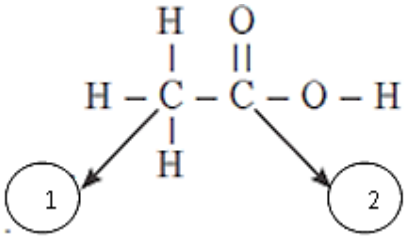
2- نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (2) هو ---------

3- عدد الروابط سيجما δ في الجزيء يساوي ---------

4- عدد الروابط باي π في الجزيء يساوي ---------

==========

ثانياً: ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب حمض الأسيتيك



المطلوب :

1- عدد الروابط التساهمية (δ) في الجزيء يساوي ------- رابطة .

2- عدد الروابط التساهمية (π) في الجزيء يساوي -------- رابطة.

3- نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1 ---------

4- نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2 ---------

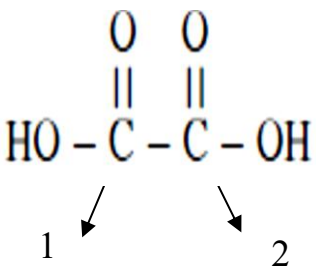
5 – عدد الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون رقم (1) هو : ----------

6 – عدد الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون رقم (2) هو : ----------

---

ثالثاً: من الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الاكساليك ($C_2H_2O_4$)

والمطلوب :



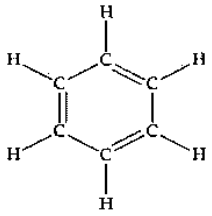
1 – نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو : ----------

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

3 – عدد الروابط سيجما في الجزئ هو --------

4 – عدد الروابط باي هو : ----------

رابعاً : من الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية للبنزين (C_6H_6)



والمطلوب :

1- نوع التهجين لذرة الكربون هو : ----------

2- عدد الروابط سيجما في الجزئ هو --------

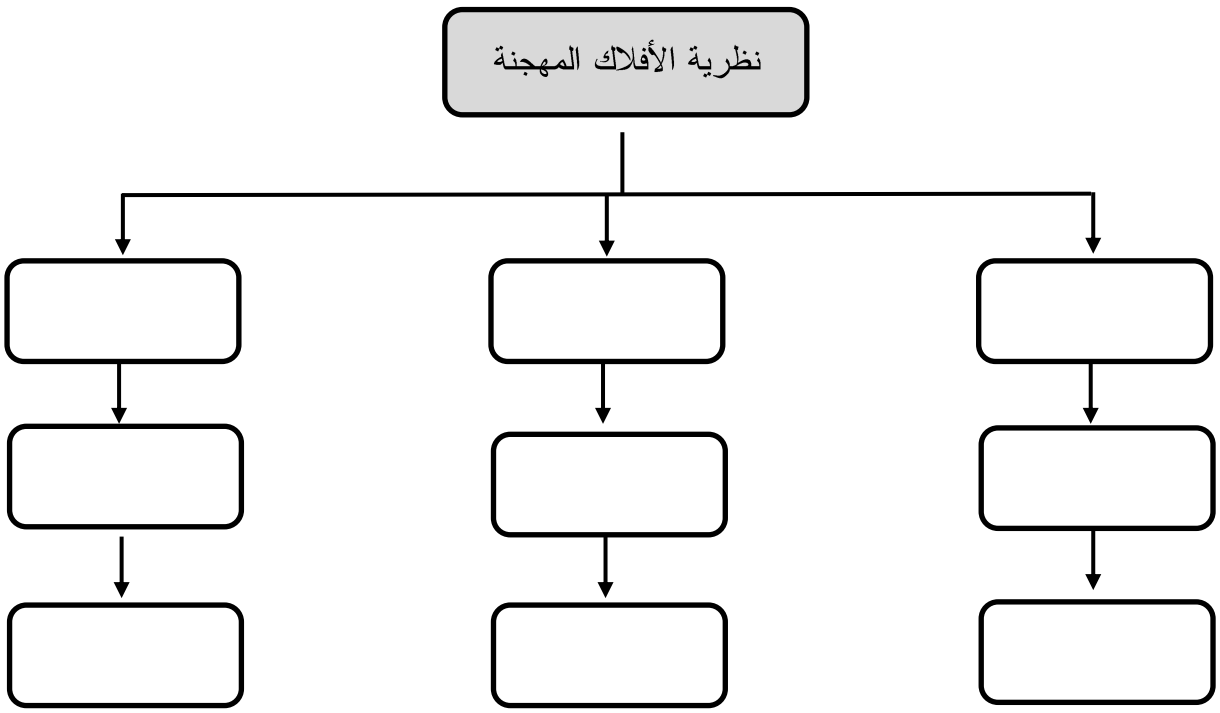
3- عدد الروابط باي هو : ----------

4- عدد الروابط سيجما بين ذرات الكربون والهيدروجين هو ------

5- عدد الروابط سيجما بين ذرات الكربون هو -------

ز- أكمل المخطط الفارغ مستعينا بالمفاهيم العلمية الموجودة أمامك بوضعها في المربع المناسب لتحقق خريطة المفاهيم :

3 أفلاك مهجنة	4 أفلاك	الزاوية 180°	الزاوية	نظرية الأفلاك المهجنة
sp^2	sp^3	sp	فلكين مهجنين	الزاوية 120°



الوحده الثانية

المحاليل

الفصل الأول

المحاليل المائية المتجانسة وغير المتجانسة

درس (1-1) الماء كمذيب قوي

السؤال الاول : اكتب بين القوسين الاسم او المصطلح العلمي الذى تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. مركب مميز وفريد يعتبر أساس جميع صور الحياة على الأرض ويغطي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية. ( )
2. الرابطة التي تجمع جزيئات الماء. ( )
3. الرابطة التي تربط الذرات في جزئ الماء. ( )
4. جزئيات الماء المتحدة بقوة كبيرة مع أيونات بعض الأملاح وترتبط مع بلورات الملح المنفصلة من المحلول المائي. ( )

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

1. الروابط التي تربط الذرات في جزئ الماء تكون تساهمية أحادية قطبية. ( )
2. تتجمع جزيئات الماء مع بعضها البعض بروابط هيدروجينية. ( )
3. الزوايا بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزئ الماء تساوي 104.5^{o} . ( )
4. الضغط البخاري للماء منخفض عن المركبات المشابهة له في التركيب عند نفس الظروف بسبب تجمع جزيئاته بروابط هيدروجينية. ( )
5. الماء له قدرة عالية على الإذابة بسبب تجمع جزيئاته بروابط هيدروجينية. ( )
6. قطبية الروابط التساهمية بين جزيئات الماء متساوية ولذلك فهي تلغي بعضها البعض. ( )

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في المربع المقابل لها:

1. أحد المركبات التالية له أعلى درجة غليان:

☐ H_2O ☐ H_2S

☐ H_2Se ☐ H_2Te

2. إحدى الصفات التالية لا تنتج عن تجمع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية:

☐ ارتفاع حرارة التبخير ☐ ارتفاع درجة الغليان

☐ ارتفاع قيمة قوة التوتر السطحي ☐ ارتفاع الضغط البخاري

3. أحد ما يلي لا يعتبر من خواص الماء :

☐ تجمع جزيئاته بروابط تساهمية قطبية ☐ مركب قطبي

☐ له شكل زاوي ☐ قيمة ثابت العزل له عالية

4. تعود قدرة الماء العالية على الإذابة إلى أحد ما يلي:

☐ ارتفاع حرارة التبخير ☐ ارتفاع درجة الغليان

☐ ارتفاع قيمة قوة التوتر السطحي ☐ القيمة العالية لثابت العزل

5. الصيغة الكيميائية التالية ($CuSO_4.5H_2O$) تدل على أحد ما يلي:

☐ بلورات من كبريتات النحاس II ☐ محلول كبريتات النحاس II تركيزه 5 M

☐ كبريتات النحاس II المذابة في الماء ☐ خمسة جزيئات من كبريتات النحاس II

السؤال الرابع: **أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً**:

1 – الروابط بين الذرات في جزيء الماء (H_2O) هي روابط ------، بينما الروابط بين جزيئات الماء هي روابط ---

2 – يعود السبب في الخواص الهامة للماء من مثل انخفاض الضغط البخاري وارتفاع درجة الغليان والتوتر السطحي إلى تجمع جزيئاته القطبية بروابط ----------.

3 – نوع الرابطة بين (O-H) في جزيء الماء ----------

4 – الزاوية بين ذرتي الهيدروجين وذرة الأكسجين في جزيء الماء H_2O تساوي ----------

السؤال الخامس: **علل (فسر) ما يلي**:

1 – الرابطة التساهمية (H - O) في جزيء الماء لها خاصية قطبية كبيرة .

2– جزيء الماء له خاصية قطبية على الرغم من أن الرابطتين (H-O) لهما نفس القطبية .

3– ارتفاع درجة غليان الماء عن المركبات المشابهة له في التركيب.

---

4 – الماء له قدرة عالية على الإذابة .

السؤال السادس: **ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير** :

1. عند ارتباط ذرة الاكسجين مع ذرتي هيدروجين لتكوين جزئ الماء من حيث وجود الخاصية القطبية.

الحدث: ----------

التفسير:----------

2– لمقدار درجة غليان الماء بالنسبة للمركبات المشابهة له في التركيب .

الحدث: ----------

التفسير:----------

الدرس (1-2) المحاليل المائية

السؤال الاول : اكتب بين القوسين الاسم او المصطلح العلمي الذى تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. مخاليط متجانسة وثابتة وتتكون من مادتين أو أكثر . ( )
2. الوسط المذيب في المحلول. ( )
3. الدقائق المذابة في المحلول. ( )
4. عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب. ( )
5. المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة. ( )
6. المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة. ( )
7. أحد أنواع المحاليل الإلكتروليتية عند ذوبانه في الماء يتفكك جزئيا ويتواجد جزء ضئيل منه على شكل أيونات. ( )
8. أحد أنواع المحاليل الإلكتروليتية عند ذوبانه في الماء يتفكك كاملا ويتواجد جزء كبير جدا منه على شكل أيونات. ( )

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

1. يمكن فصل مكونات محلول كلوريد الصوديوم في الماء بوساطة ورقة الترشيح. ( )
2. يمكن أن توجد المحاليل في الحالة الصلبة أو السائلة أو الغازية . ( )
3. المحلول المتجانس يكون فيه المذيب في الحالة السائلة دائماً. ( )
4. تعتبر المياه الغازية مثالا لمحلول غاز في سائل. ( )
5. يعتبر الهيدروجين في البلاتين مثالا لمحلول صلب في غاز. ( )
6. يعتبر ماء البحر محلول سائل في صلب. ( )
7. المذيبات القطبية يمكنها أن تذيب المركبات الأيونية والمركبات التساهمية القطبية. ( )
8. جزيئات الماء في حركة مستمرة وذلك بسبب طاقتها الحركية. ( )
9. يعتبر الماء من المذيبات القطبية بينما يعتبر البنزين من المذيبات غير القطبية ( )
10. عندما يذوب المركب الأيوني في الماء فإنه يتفكك الى أيونات. ( )
11. يعتبر كبريتات الباريوم $BaSO_4$ مركب أيوني لا يذوب في الماء لكن مصهوره يوصل التيار الكهربائي. ( )
12. يذوب زيت الزيتون في البنزين بسبب قوى التجاذب بينهما. ( )
13. محاليل أو مصاهير المركبات الأيونية تعتبر مركبات الكتروليتية. ( )
14. عندما يذوب إلكتروليت قوي في الماء فإنه يتفكك كاملا ويوجد على شكل أيونات منفصلة في المحلول. ( )
15. محاليل المركبات التساهمية غير القطبية تعتبر محاليل الكتروليتية. ( )
16. غاز الأمونيا النقي يوصل التيار الكهربائي مثل محلول الأمونيا. ( )
17. تختلف الإلكتروليتات في قوة توصيلها للتيار الكهربائي باختلاف درجة تفككها أو تأينها. ( )
18. المركبات الأيونية يمكنها أن توصل التيار الكهربائي وهي في الحالة الصلبة. ( )
19. جميع المركبات الإلكتروليتية جيده التوصيل للتيار الكهربائي. ( )
20. يعتبر محلول كلوريد الزئبق II $HgCl_2$ الكتروليت ضعيف. ( )
21. محلول الجلوكوز في الماء يوصل التيار الكهربائي. ( )

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في المربع المقابل لها:

1. عملية الإماهة تعني أحد ما يلي:

☐ جزيئات الماء تحيط بأيونات المذاب ☐ أيونات المذاب تحيط بجزيئات الماء

☐ تبلر أيونات المذاب ☐ تفاعل أيونات المذاب مع الماء

2. عند ذوبان بلورة صلبة (مذاب) في الماء يحدث جميع ما يلي ماعدا واحدا :

☐ انفصال الكاتيونات عن الأنيونات للبلورة الصلبة ☐ تجاذب بين جزيئات الماء وايونات المذاب

☐ انفصال جزيئات الماء عن بعضها البعض ☐ اصطدام جزيئات الماء بالبلورة

3. يرجع ذوبان زيت الزيتون في البنزين إلى أحد ما يلي:

☐ إماهة جزيئات زيت الزيتون ☐ انفصال جزيئات الزيت الى أيونات وكاتيونات

☐ قوي التجاذب بينهما ☐ انعدام قوى التنافر بينهما.

4. أحد محاليل المركبات التالية يعتبر الكتروليت قوي:

☐ $C_6H_{12}O_6$ ☐ $PbCl_2$

☐ CH_3COOH ☐ HBr

5. جميع المركبات التالية محاليلها المائية توصل التيار الكهربي عدا واحدا:

☐ كلوريد الهيدروجين ☐ الجلوكوز

☐ الأمونيا ☐ كلوريد الصوديوم

السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1- محاليل و مصاهير المركبات الأيونية _---------- التيار الكهربائي.

2- غاز الأمونيا ---------- التيار الكهربائي في حالته النقية.

3- محلول كلوريد الهيدروجين (حمض الهيدروكلوريك) ---------- التيار الكهربائي .

4- محلول الجلوكوز مثال لمحلول غير الكتروليتي لذلك ---------- التيار الكهربائي.

5- السبائك هي مثال لمحلول يكون فيه حالة المذاب ---------- وحالة المذيب صلبة.

6- إذا كانت قوى التجاذب بين أيونات البلورة لأي ملح أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات الماء وهذه الأيونات، فإن هذا الملح ---------- في الماء.

7-يذوب الإلكتروليت الضعيف في الماء ويتأين بدرجة ----------

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي:

1- محلول الهيدروجين في البلاتين يوجد في حالة صلبة.

2- لا تذوب كبريتات الباريوم في الماء على الرغم من انه مركب أيوني.

3- يذوب الزيت في البنزين .

4- المحلول المائي لملح الطعام يوصل التيار الكهربائي .

5- كبريتات الباريوم مركب أيوني يوصل الكهرباء في الحالة المنصهرة ولا يوصلها عند محاولة اذابته في الماء.

6- محلول الجلوكوز في الماء أو محلول كحول الإيثيل (الطبي) في الماء لا يوصل التيار الكهربائي.

7- غاز الأمونيا الجاف (NH_3) أو المسال لا يوصل التيار الكهربائي بينما محلوله المائي يوصل التيار .

8- غاز كلوريد الهيدروجين HCl لا يوصل التيار الكهربائي في حالته النقية بينما محلوله المائي يوصل التيار .

9- محلول كلوريد الصوديوم يوصل التيار بدرجة أعلى من محلول كلوريد الزئبق II .

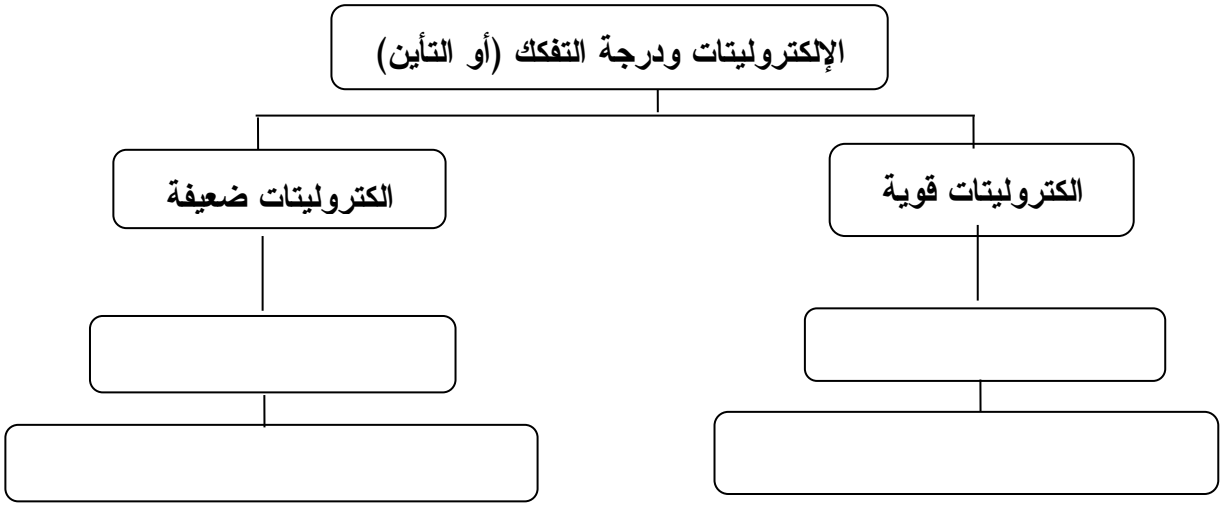
السؤال السادس: أجب عما يلي

أكمل المخطط الفارغ مستعينا بالمفاهيم العلمية الموجودة أمامك بوضعها في المربع المناسب لتحقق خريطة

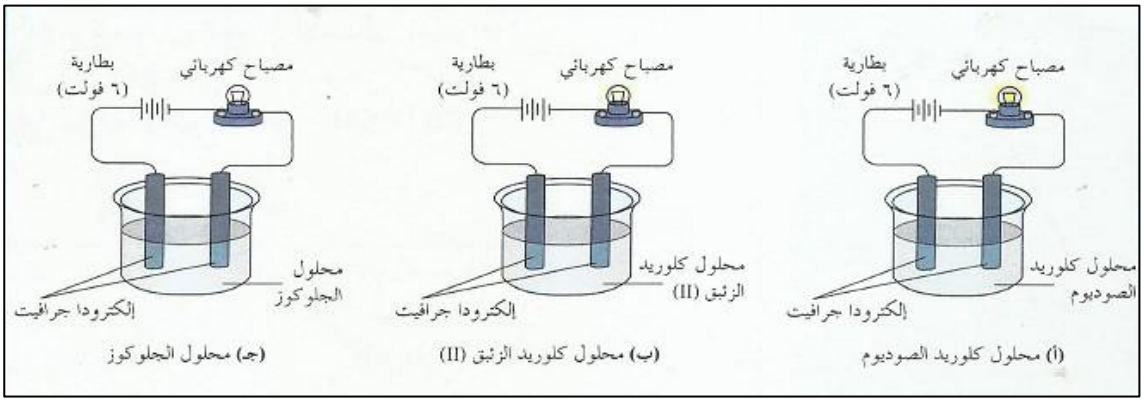
المفاهيم :

محلوله يوصل التيار الكهربائي بدرجة عالية– كلوريد الزئبق II ($HgCl_2$) – كلورات البوتاسيوم ($KClO_3$)

- محلوله يوصل التيار الكهربائي بدرجة قليلة



السؤال السابع: ادرس الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة	المحلول (أ)	المحلول (ب)	المحلول (جـ)
إضاءة المصباح عند غلق الدائرة (لا يضيء – ضعيفة – شديدة)			
نوع المحلول (الكتروليت قوي– الكتروليت ضعيف–غير الكتروليتى)			
عدد الأيونات المنفصلة في المحلول (لا يوجد – عالية – منخفضة)			

السؤال الثامن : **ماذا يحدث في كل من الحالات التالية مع تفسير السبب**:

1- لمقدار إضاءة مصباح دائرة كهربائية بسيطة عند وضع محلول كلوريد الزئبق II في الكأس.

الحدث: ----------

التفسير: ----------

2- لإضاءة مصباح دائرة كهربائية بسيطة عند وضع محلول الجلوكوز في الكأس.

الحدث: ----------

التفسير: ----------

الدرس (2-2) العوامل المؤثرة على الذوبانية في المحاليل

السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1- المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة. ( )

2- كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولا مشبعا. ( )

3- الامتزاج الذي يحدث عندما يذوب سائلان كل منهما في الآخر مهما كانت الكمية ( )

4- الامتزاج الذي يحدث للسوائل شحيحة الذوبان كل منهما في الآخر. ( )

5- مزيج من سوائل لا يذوب أحدها في الأخر. ( )

6- المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة عن الكمية المسموح بها نظرياً والتي تكفي لتشبعه. ( )

7- المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب أقل من الكمية المسموح بها نظرياً والتي تكفي لتشبعه. ( )

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

1- الامتزاج الكلي هو ذوبان سائلين في بعضهم البعض مهما كانت كميتهما ( )

2- عند مزج الماء والايثانول فإنهما يمتزجان امتزاجا كليا. ( )

3- عند مزج الماء والزيت فإنهما لا يمتزجان. ( )

4- التغير في درجة الحرارة لا يؤثر على مقدار ذوبان المادة الصلبة في مذيب. ( )

5- يزداد ذوبان معظم المواد الصلبة في السائل بارتفاع درجة الحرارة. ( )

6- يزداد ذوبان الغاز في السائل بارتفاع درجة الحرارة. ( )

7- تزداد ذوبانية الغاز في سائل كلما زاد الضغط المؤثر على سطح المحلول. ( )

8- إنتاج سكر النبات والأمطار الاصطناعية يعدان من أحد تطبيقات المحاليل فوق المشبعة. ( )

9- يمكن تحويل المحلول غير المشبع الى محلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذاب عند نفس درجة الحرارة . ( )

10- لمحلول المشبع يكون في حالة اتزان ديناميكي بين المحلول والمادة الصلبة غير المذابة عند ثبات درجة الحرارة. ( )

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في المربع المقابل لها:

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

☐ الضغط ☐ درجة الحرارة

☐ الطحن ☐ المزج والتقليب

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

☐ زيادة درجة الحرارة وزيادة الضغط ☐ خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط

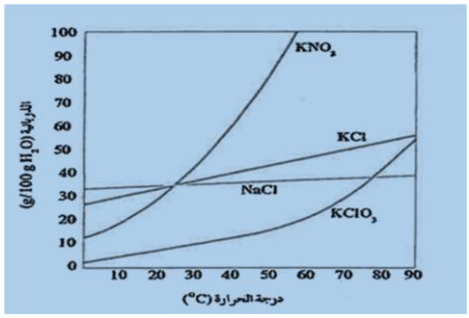
☐ زيادة درجة الحرارة وخفض الضغط ☐ خفض درجة الحرارة وخفض الضغط

3- أحد ما يلي يعتبر مثالا على المحاليل تامة الامتزاج :

☐ الايثانول والماء ☐ الزيت والماء

☐ ثنائي إيثيل إيثر والماء ☐ الزيت والخل

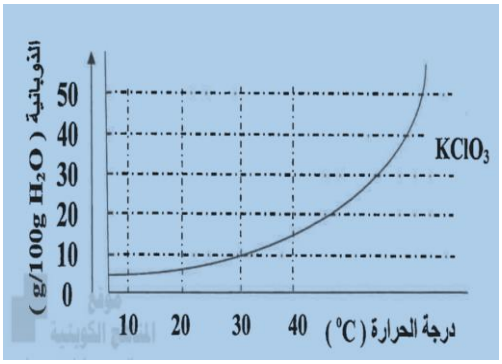
4- يمكن ان يؤثر تغير درجة الحرارة في ذوبانية مادة ما ، ومن خلال الرسم المقابل فان اكثر المواد ذوبانية عند (50°C) هي مادة :



☐ NaCl ☐ $KClO_3$

☐ KCl ☐ KNO_3

5- المنحنى التالي يمثل العلاقة بين ذوبانية كلورات البوتاسيوم والتغير في درجة الحرارة ، وكما هو موضح فان احد الإجابات التالية غير صحيحة :



☐ تزداد ذوبانية كلورات البوتاسيوم بارتفاع درجة الحرارة .

☐ تقل ذوبانية كلورات البوتاسيوم في الماء البارد .

☐ عملية ذوبان كلورات البوتاسيوم ماصة للحرارة .

☐ عملية ذوبان كلورات البوتاسيوم لا تتأثر بتغير درجة الحرارة .

السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1- عند طحن المذاب الصلب يقل حجم جسيماته و ----------_مساحة السطح المشترك بين المذاب والمذيب مما يسرع من عملية الإذابة.

2- ذوبانية الغازات تكون ---------- في الماء الساخن عنها في الماء البارد.

3- عند رفع درجة الحرارة ----------ذوبانية الغاز في السائل.

4- ذوبانية الغاز في السائل ---------- كلما زاد الضغط الجزيئي على سطح المحلول.

5- المحلول المشبع يكون فيه معدل الذوبان ---------- معدل الترسيب .

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي:

1- عملية الطحن تعتبر طريقة مثالية لإذابة مذاب موجود على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة.

2- تزداد غالباً ذوبانية المواد الصلبة بارتفاع درجة الحرارة.

3- تقل ذوبانية الغازات في الماء بزيادة درجة الحرارة .

---

4 - تزداد ذوبانية الغازات في الماء بزيادة الضغط الجزئي على سطح المحلول.

5- الماء الساخن الذي تعيده المصانع إلى الأنهار يؤثر سلباً على الحياة المائية بها

6- يتغير طعم المياه الغازية عند ترك زجاجتها مفتوحة؟

7- يستخدم يوديد الفضة في بذر (شحن) السحب التي تحتوي على كتل من الهواء فوق المشبع ببخار الماء لتكوين الأمطار الاصطناعية.

السؤال السادس: ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

1- إعادة الماء الساخن المستخدم في تبريد معدات المصانع إلى الأنهار مرة أخرى

التوقـــــع : ----------

التفسير: ----------

2- لطعم المشروب الغازي عند ترك زجاجته مفتوحة لفترة طويلة.

التوقـــــع : ----------

التفسير: ----------

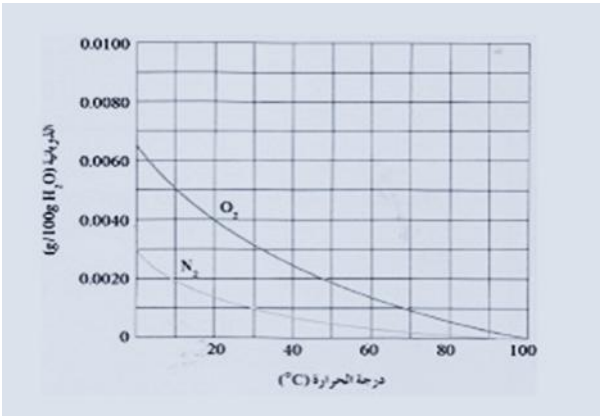
3- عند بذر السحب التي تحتوي على كتل من الهواء فوق المشبع ببخار الماء ببلورات من يوديد الفضة .

التوقـــــع : ----------

التفسير: ----------

السؤال السابع: أجب عن الأسئلة التالية:

أ- مستعينا بالرسم البياني المقابل الذي يوضح ذوبانية غازي الأكسجين والنيتروجين باعتبارهما المكونين الأساسين للهواء الجوي عند درجات حرارة مختلفة:



اجب عن الاسئلة التالية:

1 – استنتج ماذا يحدث لذوبانية غازي (O_2 ، N_2)

بارتفاع درجة الحرارة؟ ----------

2- من اجابتك بالخطوة (1) ما هي العلاقة بين ذوبانية الغازات ودرجة الحرارة؟ ولماذا؟

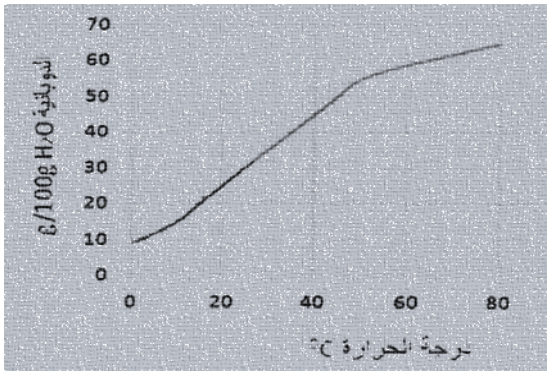
---

3 – أي الغازين أكثر ذوباناً في الماء عند درجة حرارة (20°C) ----------

4 – ما مقدار ذوبانية غاز الأكسجين في الماء عند (70°C) {من قراءتك للمنحنى ؟

5 – ما قيمة درجة الحرارة التي عندها ذوبانية غاز النيتروجين أكبر ما يمكن ؟----------

ب- المنحنى الذي يمثل العلاقة بين ذوبانية كلورات البوتاسيوم ودرجة الحرارة والمطلوب اكمال العبارات التالية :



1- تقل ذوبانية كلورات البوتاسيوم في الماء (الساخن / البارد) .....

2- عملية ذوبان كلورات البوتاسيوم (ماصة / طاردة) ..... للحرارة .

3- المحلول الذي يحتوي على ($11\ g / 100g\ H_2O$) من كلورات البوتاسيوم عند ($0°C$) يعتبر محلول (مشبع / غير مشبع / فوق مشبع) .....

4- استنتج العلاقة بين ذوبانية كلورات البوتاسيوم ودرجة الحرارة (طردية / عكسية) .....

ج- اختر من المجموعة (B) النوع المناسب للمجموعة (A) بوضع رقمه في المكان المناسب :

اذا علمت ان ذوبانية مادة كلوريد الصوديوم عند درجة حرارة 20^0C تساوي ($36.2g/100gH_2O$)

الرقم المناسب	المجموعة (A)	الرقم	المجموعة (B)
( )	نوع المحلول الناتج من إذابة (36.2g) من مادة كلوريد الصوديوم في(100g) من الماء عند 20^0C	1	محلول غير مشبع
( )	نوع المحلول الناتج من تسخين محلول كلوريد الصوديوم والذي يحتوي على (39g) منه في (100 g) من الماء ثم تبريد المحلول تدريجياً دون رج أو تقليب .	2	محلول مشبع
		3	محلول فوق مشبع

د - الجدول التالي يوضح ذوبانية كبريتات الصوديوم في الماء عند درجات حرارة مختلفة:

المادة	الذوبانية($g / 100\ g\ H_2O$)		
	20°C	50°C	100°C
نيترات الصوديوم ($NaNO_3$)	88	114	182

المطلوب:

(1) أشرح ماذا يحدث لذوبانية نيترات الصوديوم بارتفاع درجة الحرارة

---

(2) أذكر نوع العلاقة بين ذوبانية نيترات الصوديوم ودرجة الحرارة

---

(3) حدد نوع المحلول الناتج عند إذابة (75g) من نيترات الصوديوم في (100g) ماء عند (20°C)

الدرس (2-3) تركيب المحاليل

السؤال الاول : اكتب بين القوسين الاسم او المصطلح العلمي الذى تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. مقياس لكمية المذاب في كمية معينة من المذيب أو المحلول. ( )
2. المحلول الذي يحتوي على تركيز منخفض من المذاب. ( )
3. المحلول الذي يحتوي على تركيز مرتفع من المذاب. ( )
4. عدد مولات المذاب في 1 L من المحلول. ( )
5. عدد مولات المذاب في 1 kg من المذيب. ( )
6. المحلول المعلوم تركيزه بدقة. ( )

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

1. مولارية محلول يحتوي على (0.5 mol) من كلوريد الصوديوم في (1L) تساوي (0.5 M) ( )
2. عند تخفيف محلول مركز بالماء المقطر فإن عدد مولات المادة المذابة في المحلول يقل. ( )

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في المربع المقابل لها:

1. كتلة كربونات الصوديوم الهيدروجينية بالجرام ($NaHCO_3 = 84$) المذابة في محلول حجمه (250 mL) وتركيزه (0.1 M) تساوي أحد ما يلي :

☐ 0.21 ☐ 2.1
☐ 21 ☐ 210

2. عدد مولات المذاب في محلوله المائي الذي تركيزه (0.4 M) وحجمه (500 mL) يساوي أحد ما يلي :

☐ 0.2 ☐ 0.4
☐ 20 ☐ 200

3. إذا علمت أن ($H = 1 , O = 16 , Na = 23$) فإن التركيز المولاري للمحلول الناتج عن إذابة (20 g) من هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) في الماء لتكوين لتر من المحلول يساوي أحد ما يلي :

☐ 5 ☐ 0.5
☐ 0.05 ☐ 0.005

4. محلول حجمه (300 mL) يحتوي على (0.3) مول من الجلوكوز فإن تركيزه بالمول/لتر يساوي أحد ما يلي:

☐ 1 ☐ 0.1

☐ 0.01 ☐ $1x10^4$

5. محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.1 mol/kg) ، فإن عدد مولات المذاب في (100 g) من المذيب يساوي أحد ما يلي :

☐ 10 ☐ 1

☐ 0.1 ☐ 0.01

6. عند إذابة 13.8 g من كربونات البوتاسيوم ($K_2CO_3 = 138$) في 500 g من الماء فإن التركيز المولالي للمحلول يساوي أحد ما يلي :

☐ 20 ☐ 2

☐ 0.2 ☐ 0.02

7. محلول حمضي حجمه (200 mL) و تركيزه (0.2 M) أضيف إليه ماء مقطر حتى أصبح حجم المحلول (500 mL) فإن التركيز المولاري للمحلول الناتج يساوي أحد ما يلي :

☐ 0.8 ☐ 0.2

☐ 0.08 ☐ 0.02

8. حجم الماء بالمليليتر االلازم إضافته إلى (100 mL) من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.4 M) للحصول على محلول تركيزه (0.2 M) يساوي أحد ما يلي :

☐ 400 ☐ 200

☐ 100 ☐ 50

السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1. عند تخفيف محلول مائي مركز لمادة ما بالماء فإن عدد مولات المادة بعد التخفيف ---------- عدد مولات المادة قبل التخفيف في المحلول.

2. كتلة حمض الكبريتيك ($H_2SO_4 = 98$) اللازمة للحصول على محلول حجمه 1L وتركيزه (0.25 M) تساوي ----------

3. أذيب (4 g) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) في الماء حتى أصبح تركيزه (0.4 M) فيكون حجم المحلول الناتج ---------- L

4. إذا كان تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم يساوي (0.5 M) فإن كتلة هيدروكسيد الصوديوم NaOH المذابة في لتر من المحلول تساوي g ---------- . (O = 16 , H = 1 , Na = 23)

5. عدد مولات كلوريد الصوديوم المذابة في محلول مائي منه تركيزه (0.4 mol / L) وحجمه (500 cm^3) تساوي mol ----------

6. إذا أضيف 400 mL من الماء المقطر الى 200 mL من محلول حمض HCl تركيزه 0 .15 M فإن تركيز المحلول الناتج يساوي M ----------

7. حجم الماء اللازم إضافته الى 300 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه 0.3 M ليصبح تركيزه 0.1 M يساوي mL ----------.

8. حجم محلول KOH الذي تركيزه 2 M واللازم لتحضير محلول حجمه 100 mL مولاريته 0.4 M يساوي mL ---------- .

السؤال الخامس: حل المسائل التالية:

1. احسب التركيز بالمولارية للمحلول الناتج عن إذابة 4 g من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40 g/mol) في100 mL من المحلول .

الحل

2- ادرس الجدول التالي الذي يمثل محاليل مختلفة التركيز من الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$ = 180 g/mol)
والمطلوب إكمال الجدول حسب المطلوب فيه:

M	V_L	n	ms
0.5	2	----------	180
----------	0.5	0.2	36
2	----------	0.5	90
0.25	1	0.25	----------

3. محلول قياسي لكربونات الصوديوم حجمه (100 mL) و تركيزه (0.5 M) احسب حجم الماء اللازم إضافته إليه للحصول على محلول تركيزه (0.1 M) .

الحل

---

4. احسب كتلة الماء اللازمة لإذابة (65.8 g) من أكسيد البوتاسيوم (K_2O = 94 g/mol) وتكوين محلول تركيزه المولالي (1.27 m) .

-السؤال السادس: ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير :

1 – لتركيز المحلول الناتج من إضافة 300 mL من الماء المقطر الى 300 mL من محلول حمض HCl تركيزه 2 M .

التوقع: ----------

التفسير:----------

2- لعدد مولات المادة المذابة في المحلول عند إضافة كمية من الماء لها .

التوقع: ----------

التفسير:----------

الدرس (2-4) الحسابات المتعلقة بالخواص المجمعة للمحاليل

السؤال الاول : اكتب بين القوسين الاسم او المصطلح العلمي الذى تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. التغيرات التي تحدث للخواص الفيزيائية للسائل المذيب عند إضافة المذاب إليه. ( )
2. الخواص التي تتأثر بعدد جزيئات المذاب بالنسبة إلى عدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوعها. ( )
3. ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة. ( )
4. التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير. ( )
5. التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير. ( )

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

1. الخواص المجمعة للمحاليل تتأثر بعدد جسيمات المذاب بالنسبة لعدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوع جسيمات المذاب. ( )
2. عند إضافة مذاب غير الكتروليتي وغير متطاير للماء يقل الضغط البخاري للمحلول الناتج. ( )
3. عند إضافة مذاب غير الكتروليتي وغير متطاير للماء تزداد درجة غليان المحلول الناتج. ( )
4. عند إضافة مذاب غير الكتروليتي وغير متطاير للماء تقل درجة تجمد المحلول الناتج. ( )
5. عند زيادة تركيز محلول السكر في الماء يقل الضغط البخاري للمحلول الناتج عن المحلول الأصلي. ( )
6. عند زيادة تركيز محلول اليوريا في الماء ترتفع درجة غليان المحلول الناتج عن المحلول الأصلي. ( )
7. عند زيادة تركيز محلول السكر في الماء ترتفع درجة تجمده المحلول الناتج عن المحلول الأصلي. ( )
8. كلما زادت درجة حرارة السائل النقي زاد الضغط البخاري له. ( )
9. كلما زاد الضغط البخاري للسائل النقي زادت درجة غليانه. ( )
10. عند إذابة مذاب جزيئي غير متطاير في ماء نقي فإن مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول يتناسب عكسياً مع التركيز المولالي للمحلول. ( )
11. عند إذابة مذاب جزيئي غير متطاير في ماء نقي فإن مقدار الانخفاض في درجة تجمد المحلول يتناسب عكسياً مع التركيز المولالي للمحلول. ( )

12. عند إذابة مذاب جزيئي غير متطاير في ماء نقي فإن مقدار الانخفاض في درجة تجمد المحلول يزداد بزيادة التركيز المولالي للمحلول . ( )

13. عند إذابة مذاب جزيئي غير متطاير في ماء نقي فإن مقدار الانخفاض في الضغط البخاري للمحلول يتناسب طرديا مع مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول. ( )

14. عند إذابة مذاب جزيئي غير متطاير في ماء نقي فإن مقدار الانخفاض في الضغط البخاري للمحلول يتناسب طرديا مع مقدار الانخفاض في درجة تجمد المحلول. ( )

15. مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول السكر الذي تركيزه 2 m يساوي مقدار الانخفاض في محلول اليوريا الذي له نفس التركيز المولالي.

( )

16. تضاف مادة مضادة للتجمد (جليكول إيثيلين) إلى مبرد السيارات في المناطق المتجمدة لتجنب تجمد المياه في المبرد . ( )

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في المربع المقابل لها:

1. أحد التراكيز المولالية للمحاليل التالية للسكر في الماء يكون له أقل ضغط بخاري:

☐ 0.1 ☐ 0.2

☐ 0.3 ☐ 0.4

2. مقدار الارتفاع في درجة غليان محلول مائي لليوريا يكون أكبر ما يمكن عندما يكون تركيزه المولالي أحد ما يلي :

☐ 0.1 ☐ 0.2

☐ 1 ☐ 2

3. أحد ما يلي هي درجة الحرارة السيليزية التي يغلي عندها محلول مائي للسكر تركيزه (1 m) إذا كان K_{bp} للماء يساوى 0.512 $^{o}C/m$:

☐ 99.488 ☐ 100

☐ 100.512 ☐ 101

4. محلول المادة غير الالكتروليتية وغير المتطايرة الذي له أعلى درجة غليان هو الذي يكون تركيزه المولالي أحد ما يلي:

☐ 2 ☐ 1

☐ 0.2 ☐ 0.1

السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1- الضغط البخاري للماء النقي ---------- الضغط البخاري لمحلول الجلوكوز.

2- درجة غليان الماء النقي ---------- درجة غليان المحلول المائي لأي مادة غير الكتروليتية وغير متطايرة.

3- درجة تجمد المحلول المائي للسكروز ---------- درجة تجمد الماء النقي.

4- إذا كان ثابت التجمد للماء K_{fp} يساوي (1. 86 $^{o}C\ kg\ /\ mol$) فإن درجة تجمد محلول مائي للسكر تركيزه 0. 1 m تساوى _----------.

5- إذا كان ثابت الغليان للماء K_{bp} يساوي (0 . 512 $^{o}C\ kg\ /\ mol$) وأن درجة غليان محلول مائي لمادة غير الكتروليتية يساوي 100. 256 ^{o}C فإن تركيز المحلول يساوي ---------- .

6- درجة غليان محلول السكروز الذي تركيزه 0.4 m ---------- درجة غليان نفس المحلول الذي تركيزه 0.1m

7- الخواص المجمعة للمحاليل تعتمد على ---------- في كمية معينة من المذيب.

8- عند إذابة مادة غير الكتروليتية وغير متطايرة في سائل فإن الضغط البخاري للمحلول يكون_----------الضغط البخاري للسائل النقي عند درجة الحرارة نفسها .

9- إذا كان سكر الجلوكوز($C_6H_{12}O_6$) وسكر السكروز($C_{12}H_{22}O_{11}$) مادتين غير إلكتروليتين وغير متطايرتين فإن درجة غليان محلول الجلوكوز الذي تركيزه (0. 5 m) ---------- درجة غليان محلول السكروز الذي له نفس التركيز .

10- إذا كانت قيمة ثابت الغليان للماء هي (0. 512°C/m) فإن درجة غليان محلول مادة غير الكتروليتية وغير متطايرة في الماء تركيزه (0.2 m) تساوي ---------- °C

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي:

1- عند اذابة مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية في مذيب سائل يقل الضغط البخاري للمحلول الناتج عن الضغط البخاري للسائل النقي .

أو الضغط البخاري لمحلول يحتوي على مذاب غير متطاير وغير إلكتروليتي أقل من الضغط البخاري للمذيب النقي .

---

2 - الضغط البخاري لمحلول السكر في الماء الذي تركيزه (1 m) يساوي الضغط البخاري لمحلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (1 m)

3- يضاف جليكول الايثلين (مادة مضادة للتجمد) إلى نظام تبريد السيارات .

---

4 يتم رش الطرقات بالملح شتاءً في المناطق الباردة جدا.

السؤال السادس: حل المسائل التالية:

1- أذيب (45 g) من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ في (500 g) من الماء فإذا كان ثابت الغليان للماء يساوي (0 .512 ^oC kg / mol) . احسب درجة غليان المحلول الناتج (C = 12 , H = 1 , O = 16)

الحل

2- حضر محلول بإذابة (20. 8 g) من النفتالين ($C_{10}H_8$ = 128) في (100 g) من البنزين C_6H_6 فإذا علمت أن درجة غليان البنزين النقي (80 . 1 ^oC) درجة تجمد البنزين النقي (5 . 5 ^oC)

و المطلوب:

أولا : حساب درجة تجمد المحلول إذا علمت أن ثابت تجمد البنزين (K_{fp} = 5.2 ^oC kg / mol)

الحل

ثانيا : حساب درجة غليان المحلول إذا علمت أن ثابت غليان البنزين K_{bp} = 2.53 ^oC kg / mol

---

3- يستخلص كحول اللورايل من زيت جوز الهند ويستخدم في صناعة المنظفات الصناعية .
محلول مكون من (5 g) من كحول اللورايل و (10 g) من البنزين يغلي عند (80 . 87 °C) فإذا كانت درجة غليان البنزين النقي (80. 1 °C) وثابت الغليان للبنزين = (2 . 53 °C kg / mol)
والمطلوب: احسب الكتلة الجزيئية للكحول

الحل

4- مادة كتلتها الجزيئية (254 g/mol) أذيبت كتلة معينة منها في(45 g) إيثر فكان الارتفاع في درجة الغليان (0 . 585 °C) احسب كتلة هذه المادة إذا علمت أن ثابت الغليان للإيثر = 2. 16 °C kg/mol

الحل

5- إذا علمت أن محلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (0 . 1 mol / kg) يغلي عند (100. 052 °C)
فاحسب قيمة ثابت الغليان للماء

الحل

6- احسب كتلة الجليسرول $C_3H_8O_3$ اللازم إذابتها في(500 g) من الماء لكي يغلى المحلول الناتج عند (100 . 208 °C) علماً بأن: (ثابت غليان الماء = 0 . 52 °C kg / mol ، C = 12 , O = 16 , H = 1)

الحل

7- أذيب (2.5 g) من مادة صلبة غير الكتروليتية غير متطايرة في(72 g) من مذيب فتجمد المحلول عند 4 .79 ºC احسب الكتلة الجزيئية للمذاب علماً بأن درجة تجمد المذيب النقي(5.5ºC) وأن ثابت التجمد لهذا المذيب يساوي (5.1 ºC kg / mol) .

الحل

8- أذيب (6.67 g) من مادة غير الكتروليتية وغير متطايرة في (20 g) من الماء فكانت درجة غليان المحلول تساوي (100. 5 °C) فما الكتلة المولية لهذه المادة ؟ علماً بأن ثابت الغليان للماء يساوي (0.512°C/m)

الحل

9- اذيب 49. 63 g من مركب غير الكتروليتي في 1kg ماء فاذا علمت أن درجة تجمد المحلول 0. 27 ºC - ثابت تجمد الماء (1. 86 ºC kg / mol) احسب: 1- التركيز المولالي 2- الكتلة المولية للمذاب

الحل

السؤال السابع: ماذا يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

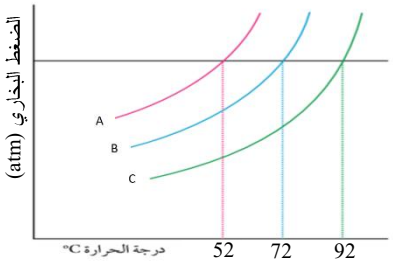
1- للضغط البخاري للماء النقي عند اذابة مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية فيه وتكوين محلول.

الحدث: .....

التفسير: .....

السؤال الثامن: أ - ادرس الرسم البياني المقابل ثم أكمل ما يلي:

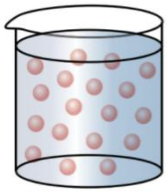
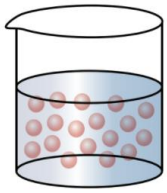
الشكل الذي أمامك يوضح العلاقة بين الضغط البخاري لمحلول ما ذو تراكيز مختلفة ودرجة الحرارة ومن خلال الرسم فإن :



- المحلول الذي تتحول جزيئاته للحالة الغازية أولا هو .....
- المحلول الأعلى تركيزاً من بين المحاليل التالية هو .....

ب- أكمل الفراغات في الجدول التالي :حسب المطلوب :

أمامك إناءان حجمهما متساو , أذيبت كتل متساوية من السكروز في حجمين مختلفين من الماء لعمل محلولين عند درجة حرارة معينة . والمطلوب: لاحظ الإناءين جيدا ثم أكمل الفراغات في الجدول التالي:

وجه المقارنة		
حجم المحلول (أكبر – أقل – نفس الحجم)		
تركيز المحلول (أكبر – أقل – نفس التركيز)		
نوع المحلول (مركز – مخفف)		
درجة الغليان (أكبر –أقل)		
درجة التجمد (أكبر –أقل)		

الوحدة الثالثة

الكيمياء الحرارية

الفصل الأول الكيمياء الحرارية

الدرس (1-1) التغيرات الحرارية

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1. أحد أهم فروع الكيمياء الفيزيائية، التي تهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق التفاعلات الكيميائية. ( )
2. جزء معين من المحيط الفيزيائي الذي هو موضوع الدراسة. ( )
3. مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها بطريقة تعكس نمطاً معيناً في بنية العالم المادي. ( )
4. الجزء المتبقي من الفضاء الذى يحيط بالنظام. ( )
5. الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه. ( )
6. تفاعلات تنتج طاقة حرارية يمتصها المحيط خارج النظام. ( )
7. تفاعلات يمتص فيها النظام طاقة حرارية من المحيط خارج النظام. ( )
8. تفاعلات لا يتبادل فيها النظام طاقة حرارية مع المحيط خارج النظام. ( )
9. كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة خلال تفاعل كيميائي تحت ضغط ثابت. ( )
10. كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة. ( )
11. محصلة تغيرات الطاقة الناتجة عن تحطم الروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة. ( )
12. التغير في المحتوي الحراري المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقا من عناصره الأولية بحالتها القياسية عند الظروف القياسية 25^oC وتحت ضغط يعادل $101.3kPa$ ( )
13. كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احتراقاً تاماً في وجود وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند $25\,^oC$ وتحت ضغط يعادل $1\ atm$. ( )
14. حرارة التفاعل الكيميائي تساوي قيمة ثابتة سواء حدث هذا التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة أو خلال عدة خطوات. ( )
15. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها أكبر من صفر . ($\Delta H_r > 0$) ( )
16. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها أصغر من صفر ($\Delta H_r < 0$) ( )

17. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها يساوي من صفر ($\Delta H_r = 0$) ( )

18. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها إشارة موجبة. ( )

19. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها إشارة سالبة. ( )

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

1. طبقا لعلم الكيمياء الحرارية فإن الفضاء والمحيط يشكلان النظام . ( )

2. طبقا للتفاعل التالي: $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + 57.7\ kJ$ ( )
فإن التغير في المحتوى الحراري له يأخذ إشارة موجبة .

3. التفاعلات الطاردة للحرارة يكون فيها (ΔH) للمواد الناتجة أكبر من (ΔH) للمواد المتفاعلة . ( )

4. التفاعلات اللاحرارية يكون فيها (ΔH) للمواد الناتجة تساوي (ΔH) للمواد المتفاعلة. ( )

5. التفاعلات الماصة للحرارة يكون لقيمة (ΔH) إشارة موجبة . ( )

6. إذا كانت لقيمة (ΔH) إشارة موجبة فإن مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة أقل من مجموع المحتويات الحرارية للمواد المتفاعلة . ( )

7. طبقا للتفاعل التالي : $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 568\ kJ$ ( )
فإن المحتوى الحراري لغاز (CO) أكبر من المحتوى الحراري لغاز (CO_2) .

8. طبقا للتفاعل التالي: $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}\ ,\ \Delta H = +180\ kJ$ ( )
فإن المحتوى الحراري لغاز (NO) أكبر من مجموع المحتويات الحرارية لغازي (O_2)،(N_2).

9. إذا كانت حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديد III (Fe_2O_3) ولأكسيد الحديد المغناطيسي (Fe_3O_4) هي على الترتيب (-824 kJ/mol , -1218) فإن التفاعل التالي : ( )
$6\ Fe_2O_{3(s)} \rightarrow 4\ Fe_3O_{4(s)} + O_{2(g)}$ يكون طارد للحرارة .

10. المحتوى الحراري لغاز الأكسجين (O_2) يساوي المحتوى الحراري للصوديوم (Na) الصلب في الظروف القياسية . ( )

11. حرارة التكوين القياسية للمركب تساوي المحتوى الحراري له. ( )

12. الطاقة المصاحبة للتغير التالي: $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}\ ,\ \Delta H = -483.6\ kJ$
تسمى حرارة التكوين القياسية للماء . ( )

13. الطاقة المصاحبة للتغير التالي : $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}\ ,\ \Delta H = +49\ kJ$
تسمى حرارة الاحتراق القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت . ( )

14. طبقا للتفاعل التالي: $2Al_{(s)} + {}^{3}/_{2}\, O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$, $\Delta H_f^0 = -1669.7$ kJ

فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم Al_2O_3 تساوي حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم ( )

15. المحتوى الحراري للعنصر في حالته القياسية يساوي صفراً . ( )

16. التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي:

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} + 184.6kJ$ يسمى حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين ( )

17. حرارة التكوين القياسية للأمونيا في التفاعل التالي :

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$, $\Delta H = -92.38$ kJ تساوي -92.38 kJ/mol ( )

18. التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي:

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow N_2O_{4(g)}$, $\Delta H^{\circ}c = +9.6$ kJ/mol

يسمى حرارة الاحتراق القياسية للنيتروجين. ( )

19. التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $C_{(g)} + ½\, O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$

يعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون ( )

20. التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي:

$CO_{(g)} + {}^{1}/_{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -283.5$kJ/mol

يعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز CO . ( )

21. التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي:

$CO_{(g)} + {}^{1}/_{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -283.5$ kJ/mol

يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO_2 ( )

22. التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي:

$H_{(g)} + Cl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$, $\Delta H = -432$kJ/mol يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز H-Cl ( )

23. إذا كانت حرارة التكوين القياسية لأكسيد الخارصين (ZnO) تساوي -348 kJ / mol ، فإن حرارة الاحتراق القياسية للخارصين (Zn) تساوي ($+348$ kJ / mol) ( )

24. التغير في المحتوى الحراري لأي تفاعل كيميائي يكون أقل ما يمكن عندما يتم هذا التفاعل في خطوة واحدة. ( )

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في المربع المقابل لها:

1. إذا كانت (ΔH) لتفاعل ما لها إشارة موجبة فإن التفاعل يسمى أحد ما يلي:

☐ لا حراري ☐ لا يتبادل الحرارة مع المحيط

☐ ماص للحرارة ☐ طارد للحرارة

2. إحدى العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل التالي: $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} + 68\ kJ \rightarrow 2NO_{2(g)}$

☐ تفاعل ماص للحرارة

☐ تفاعل طارد للحرارة

☐ المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحراري للنواتج

☐ المحتوى الحراري للمتفاعلات يساوي المحتوى الحراري للنواتج

3. طبقا للمعادلة الحرارية التالية : $C_{(graphite)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$ $\Delta H = -394\ kJ$ ، فإن قيمة (ΔH) بالكيلو جول للتفاعل التالي : $CO_{2\,(g)} \rightarrow C_{(graphite)} + O_{2(g)}$ ، تساوي أحد ما يلي:

☐ -788 ☐ -394

☐ +394 ☐ +788

4. طبقا للمعادلة الحرارية التالية : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ $\triangle H = -92kJ$ فإن كمية الحرارة المنطلقة عند تكون (2 mol) من الامونيا تساوي أحد ما يلي:

☐ -92 ☐ -46

☐ +46 ☐ +92

5. حسب التغير التالي : $2Al_{(s)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$, $\Delta H = -1670\ kJ$ ، فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم بالكيلو جول /مول ، تساوي أحد ما يلي:

☐ -1670 ☐ -835

☐ + 1670 ☐ +835

6. طبقاً للتفاعل التالي : $H_{2(g)} + ½O_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta} H_2O_{(\ell)}$ $\Delta H = -286\ kJ/mol$ ، فإن حرارة التكوين القياسية للماء ، بالكيلو جول /مول تساوي أحد ما يلي:

☐ -572 ☐ -286

☐ +286 ☐ +572

7. إحدى المواد التالية حرارة تكوينها القياسية تساوي صفر:

☐ $I_{2(g)}$ ☐ $Br_{2(g)}$

☐ $F_{2(g)}$ ☐ $Hg(g)$

8. إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق 20g من الكالسيوم (Ca = 40) تساوي 318 kJ ، فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO بالكيلو جول /مول ، تساوي أحد ما يلي:

☐ -636 ☐ -318
☐ +318 ☐ +636

9. طبقاً للمعادلة الكيميائية الحرارية التالية : $2Fe_{(s)} + {}^{3}/_{2}O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)} + 820\ kJ$
نستنتج أن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة:

☐ حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديدIII تساوي - 820 kJ / mol
☐ حرارة الاحتراق القياسية للحديد تساوي - 410 kJ / mol
☐ المحتوى الحراري للمادة الناتجة أكبر من المحتوي الحراري للمواد المتفاعلة
☐ حرارة التفاعل تساوي - 820 kJ

10. طبقاً لتفاعل الاحتراق التالي: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 890\ kJ$ فإن أحد ما يلي صحيح :

☐ يطرد النظام الحرارة إلى محيطه ☐ النظام لا يطرد ولا يمتص الحرارة
☐ يمتص النظام الحرارة من محيطه ☐ حرارة التفاعل تساوي +890 kJ

11. إذا كانت حرارة التكوين القياسية للماء السائل (H_2O) تساوي (-286 kJ/mol) فإن حرارة احتراق مولين من الهيدروجين (H_2) بالكيلو جول تساوي أحد ما يلي :

☐ −572 ☐ −286
☐ +286 ☐ +572

12. الطاقة المصاحبة للتغير التالي $2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}\ ,\ \Delta H = -220\ kJ$ تمثل أحد مايلي:

☐ حرارة الاحتراق القياسية للكربون ☐ حرارة التكوين القياسية لغاز أول أكسيد الكربون
☐ حرارة الاحتراق القياسية لغاز CO ☐ ضعف حرارة التكوين القياسية لغاز CO

13. طبقاً لتفاعل الاحتراق التالي : $2C_2H_{4(g)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} + 2750\ kJ$
فإن حرارة الاحتراق القياسية للإيثين بالكيلو جول /مول تساوي أحد مايلي:

☐ −2750 ☐ −1375
☐ +1375 ☐ +5500

14. التغير الحراري ΔH المصاحب لأحد مايلي يسمى حرارة التكوين القياسية لكلوريد الفضة $AgCl_{(s)}$:

☐ $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow Ag^+Cl^-_{(s)}$
☐ $Ag_{(s)} + ½Cl_{2(g)} \rightarrow AgCl_{(s)}$
☐ $AgCl_{(s)} \rightarrow Ag_{(s)} + ½Cl_{2(g)}$
☐ $Ag_{(s)} + AuCl_{(aq)} \rightarrow Au_{(s)} + AgCl_{(s)}$

السؤال الرابع :املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا

1. إذا كانت قيمة $\Delta H_{(متفاعلات)}$ أكبر من $\Delta H_{(نواتج)}$ في تفاعل ما فإن قيمة ΔH_r لهذا التفاعل لها إشارة ----- ويكون هذا التفاعل من النوع --------- للحرارة .
2. التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة يكون فيها التغير في الإنثالبي للمواد المتفاعلة --------- من التغير في الإنثالبي للمواد الناتجة .
3. عندما تتعادل كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزئيات المتفاعلات مع كمية الحرارة المصاحبة لتكوين الروابط في جزئيات النواتج، يسمى هذا التفاعل تفاعلاً ---------
4. التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة يكون فيها التغير في الإنثالبي ذو قيمة ----------.
5. طبقاً للتفاعلين التاليين : $H_{2(g)} + ½O_{2\ (g)} \xrightarrow{\Delta} H_2O_{\ (\ell)}\ \Delta H = -286\ kJ/mol$

$H_{2(g)} + ½O_{2\ (g)} \xrightarrow{\Delta} H_2O_{\ (g)}\ \Delta H = -242\ kJ/mol$

، فإن المحتوى الحراري لبخار الماء --------- المحتوى الحراري للماء السائل في الظروف القياسية .

6. حسب المعادلة الحرارية التالية $CH_3OH_{(l)} \rightarrow CH_3OH_{(g)}\ ,\ \Delta H = +37\ kJ / mol$

فإن التغير في الإنثالبي لبخار الميثانول --------- من التغير في الإنثالبي للميثانول السائل .

7. طبقاً للمعادلة الكيميائية الحرارية التالية : $I_{2(s)} + H_{2(g)} + 51.8\ kJ \rightarrow 2HI_{(g)}$ فإن التفاعل من النوع --------- للحرارة.
8. إذا كانت حرارة التكوين القياسية لكل من (Al_2O_3 , Cr_2O_3) هي على الترتيب (-1670) ، (-1246) kJ/mol فإن قيمة المحتوى الحراري (ΔH) لهذا التفاعل: $2Cr + Al_2O_3 \rightarrow 2Al + Cr_2O_3$ تساوى ---------
9. بالاستعانة بالمعادلتين التاليتين :

$C_{(s)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}\ ,\ \Delta H = -109\ kJ / mol$

$CO_{(g)} + {}^1/_2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}\ ,\ \Delta H = -283.5 kJ/mol$

نستنتج أن حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني اكسيد الكربون تساوي ----------

10. حسب المعادلة الحرارية التالية : $4Cr_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Cr_2O_{3(s)}\ ,\ \Delta H = -2282\ kJ$

تكون حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكروم (III) تساوي kJ / mol ---------

11. إذا كانت حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 تساوي (-394 kJ/mol) فإن حرارة الاحتراق القياسية للكربون تساوي kJ/mol ---------
12. إذا كانت حرارة الاحتراق القياسية لغاز الإيثان($C_2H_6 = 30$) تساوي -1560 kJ/mol ، فإن كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق (15 g) من غاز الإيثان(C_2H_6) ، تساوي kJ ---------

13. تعتبر حرارة الاحتراق القياسية حرارة منطلقة ، لذلك قيمة ΔH لها ذات إشارة ---------

14. عندما يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H > 0$ يكون التفاعل من النوع --------- للحرارة .

15. عند احتراق (4 g) من غاز الميثان ($CH_4 = 16$) احتراقا تاماً ينطلق 220 kJ فإن حرارة الإحتراق القياسية لغاز الميثان تساوي ---------

16. طبقا للتفاعل التالي : $2H_{2(g)} + O_{2\ (g)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{\ (\ell)}$, ΔH= -572 kJ/mol فإن حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين ، تساوي ---------

17. طبقا للتغير التالي: $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$, ΔH = - 3340 kJ

فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي kJ/mol ----------

وحرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم تساوي kJ/mol ----------

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي:

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

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

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

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

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.

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.

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

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

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

لا تعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون.

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

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.

السؤال السادس: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية

1. لنوع التفاعل الكيميائي من حيث التغير الحراري إذا كان ($\Delta H_{ناتجة}$) أكبر من ($\Delta H_{متفاعلة}$)

الحدث: ----------

التفسير: ----------

2. لنوع التفاعل الكيميائي من حيث التغير الحراري إذا كانت (ΔH) للتفاعل لها إشارة سالبة.

الحدث: ----------

التفسير: ----------

3. لنوع التفاعل الكيميائي من حيث التغير الحراري إذا كانت قيمة التغير في الإنثالبي مساوية الصفر.

الحدث: ----------

التفسير: ----------

4. لدرجة حرارة الوسط المحيط عندما يتفاعل الهيدروجين مع الكربون لتكوين غاز الإيثاين طبقاً للمعادلة التالية:

$$H_{2(g)} + 2C_{(s)} + 227kJ \rightarrow C_2H_{2(g)}$$

الحدث: ----------

التفسير: ----------

5. لدرجة حرارة الوسط المحيط عند اتمام التفاعل التالي:

$$CO_{(g)} + {}^1/_2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \ , \ \Delta H = -283.5\ kJ/mol$$

الحدث: ----------

التفسير: ----------

السؤال السابع: حل المسائل التالية

1) يحترق سكر الجلوكوز اثناء عملية التنفس في جسم الانسان طبقاً للمعادلة التالية

$$C_6H_{12}O_{6\,(s)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(\ell)}\ ,\ \Delta H = \ldots\ldots\ kJ/mol$$

فاذا علمت ان حرارة التكوين القياسية لكل من الجلوكوز، ثاني اكسيد الكربون والماء هي على الترتيب

(-285.8 , -393.5 , -1268) kJ/mol والمطلوب : حساب حرارة هذا التفاعل

****

2) مستعيناً بالمعادلة الحرارية التالية: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}\ ,\ \Delta H = -92\ kJ$

احسب كمية الطاقة المنطلقة عند تكوين (60 g) من الامونيا (N = 14 , H = 1)

الحل

==========

3) مستعينا بالمعادلات الكيميائية الحرارية التالية:

1- $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$ $\Delta H = +180.6\ kJ$

2- $NO_{2(g)} \rightarrow NO_{(g)} + {}^1/_2O_{2(g)}$ $\Delta H = +58\ kJ$

أحسب ما يلي: حرارة التفاعل التالي: ${}^1/_2N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$ $\Delta H = ?$

---

4) مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:

1- $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -571kJ$

2- $C_3H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -1943.71\ kJ$

3- $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -2215.4\ kJ$

احسب قيمة الطاقة المصاحبة للتفاعل التالي :

$C_3H_{4(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow C_3H_{8(g)}$, $\Delta H =$ ..... kJ

****

5) مستعينا بالمعادلات الكيميائية الحرارية التالية:

1 - $2C_{(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$ $\Delta H = -86$ kJ/mol

2- $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -394$ kJ/mol

3- $H_{2(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(\ell)}$ $\Delta H = -286$ kJ/mol

احسب حرارة التفاعل التالي: $C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2} O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$ $\Delta H = ?$

---

6) احسب حرارة تكوين أول أكسيد الكربون CO

$$C_{(S)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} \qquad \Delta H = \Delta H_{FCO_2} = ???$$

إذا علمت أن:

(1) $C_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H_1 = -393.5$ kJ/mol

(2) $CO_{(g)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -283$ kJ/mol

---

==========

7) احسب حرارة تكوين ثاني كبريتيد الكربون CS_2 من المعلومات الآتية:

1) $CS_{2(l)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$ $\Delta H_1 = -1075.2$ kJ/mol

2) $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H_2 = -393.5$ kJ/mol

3) $S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$ $\Delta H_3 = -294$ kJ/mol

الـحـــــل : المعادلة المطلوبة هي معادلة تكوين CS_2 من عناصره الأولية.

$$C_{(s)} + 2S_{(s)} \longrightarrow CS_{2(l)} \qquad \Delta H = \Delta H_{f_{CS_2}} = ????$$

---

8) مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية :

(1) $C_3H_{8(g)} + 5\ O_{2(s)} \rightarrow 3\ CO_{2(g)} + 4\ H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -2200$ kJ/mol

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

(3) $H_{2\,(g)} + ½\ O_{2\,(g)} \rightarrow H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -286$ kJ/mol

المطلوب – احسب حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان C_3H_8

طبقا للمعادلة التالية :

$3C_{(s)} + 4H_{2\,(g)} \rightarrow C_3H_{8\,(g)}$, $\Delta H =$ ---------- kJ/mol

---

==========

9) ادرس المعادلات الحرارية التالية:

(1) $6\ C_{(s)} + 3\ H_{2(g)} \rightarrow C_6H_{6(\ell)}$, $\Delta H = +49$ kJ / mol

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

(3) $H_{2(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -286$ kJ/ mol

ومنها احسب حرارة الاحتراق القياسية للبنزين (C_6H_6) من المعادلة التالية :

$C_6H_{6\,(\ell)} + 7½\ O_{2(g)} \rightarrow 6\ CO_{2(g)} + 3\ H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H =$ -------- kJ/ mol

---

السؤال الثامن: قارن بين كل مما يلي

-1

وجه المقارنة	التفاعلات الطاردة للحرارة	التفاعلات الماصة للحرارة
اشارة ΔH (موجبة – سالبة)		

-2

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

-3

وجه المقارنة	الصوديوم الصلب	غاز ثاني اكسيد الكربون
المحتوي الحراري (صفر – لا يساوي صفر)		

-4

وجه المقارنة – مستعينا بالمعادلة $C_{(diamond)} \rightarrow C_{(graphite)}$, $\Delta H = -1.9$ kJ	الجرافيت	الماس
المحتوي الحراري (أكبر – اقل)		

-5

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)		

- 6

وجه المقارنة	$C_2H_{6(g)} + 86\ kj \rightarrow 2C_{(s)} + 3H_{2(g)}$	$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 393.5\ kj$
نوع التفاعل		
إشارة ΔH		

7- التفاعل التالي يمثل حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت:

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} + 296\ kJ$$

فإذا علمت أن (S = 32) فإن :

وجه المقارنة	احتراق 32g من الكبريت	احتراق 16 g من الكبريت
قيمة ΔH		

وجه المقارنة	$H_2O_{2(\ell)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$	$2C_{(s)} + H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{2(g)}$
نوع التغير الحراري (تفاعل قياسية – تكوين قياسية)		

8-

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

السؤال التاسع: اكتب المعادلات الكيميائية الحرارية الموزونة للتفاعلات التالية:

1. تفاعل النتروجين مع الأكسجين لتكوّن 1mol من أكسيد النيتريك (NO) يحتاج إلى 90.37kJ .

---

2. تكوين ثاني أكسيد الكربون CO_2 من عناصره الأولية وانطلاق طاقة حرارية مقدارها 394 kJ .

---

3. احتراق 1mol من الميثانول (CH_3OH) احتراقا تاماً يعطي كمية من الحرارة مقدارها (727 kJ).

---

4. تكون مول واحد من اكسيد الحديدIII (Fe_2O_3) علما بأن (ΔH_f^0 = - 822kJ/mol)

---

5. احتراق مول من اول اكسيد الكربون CO في وفرة من الاكسجين علما بأن الطاقة المصاحبة للتفاعل 283 kJ.

---

6. تكوين مول واحد من غاز ثالث أكسيد الكبريت SO_3 من عناصره الأولية علما بأن ΔH = -395 kJ/mole

---

7. تفاعل غاز أول أكسيد الكربون مع غاز الاكسجين لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون علما بأن حرارة التفاعل القياسية لهذا التفاعل تساوي -566 kJ

---

8. احتراق مول من غاز الميثان CH_4 (مركب عضوي)، لتكوين غاز CO2 والماء السائل الطاقة المصاحبة 890 kJ

---

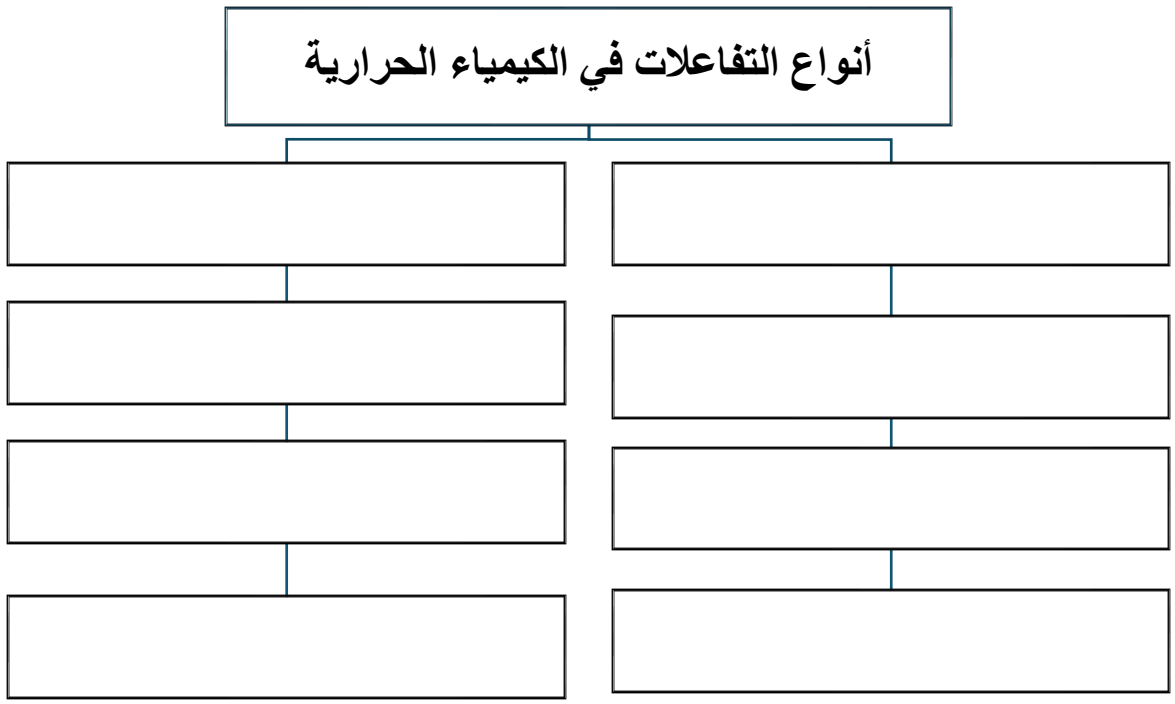
9. حرارة احتراق الألومنيوم القياسية، الطاقة المصاحبة 835 kJ :

---

10. حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألمنيوم، الطاقة المنطلقة 1670 kJ :

أكمل المخطط الفارغ مستعينا بالمفاهيم العلمية الموجودة أمامك بوضعها في المربع المناسب لتحقق خريطة المفاهيم :

$\Delta H < 0$	يطرد النظام الحرارة إلى	$\Delta H > 0$	يمتص النظام الحرارة من
ΔH (للمواد الناتجة) > ΔH (للمواد المتفاعلة)		ΔH (للمواد الناتجة) < ΔH (للمواد المتفاعلة)	



****

انتهت الأسئلة ونرجو لكم التوفيق والنجاح