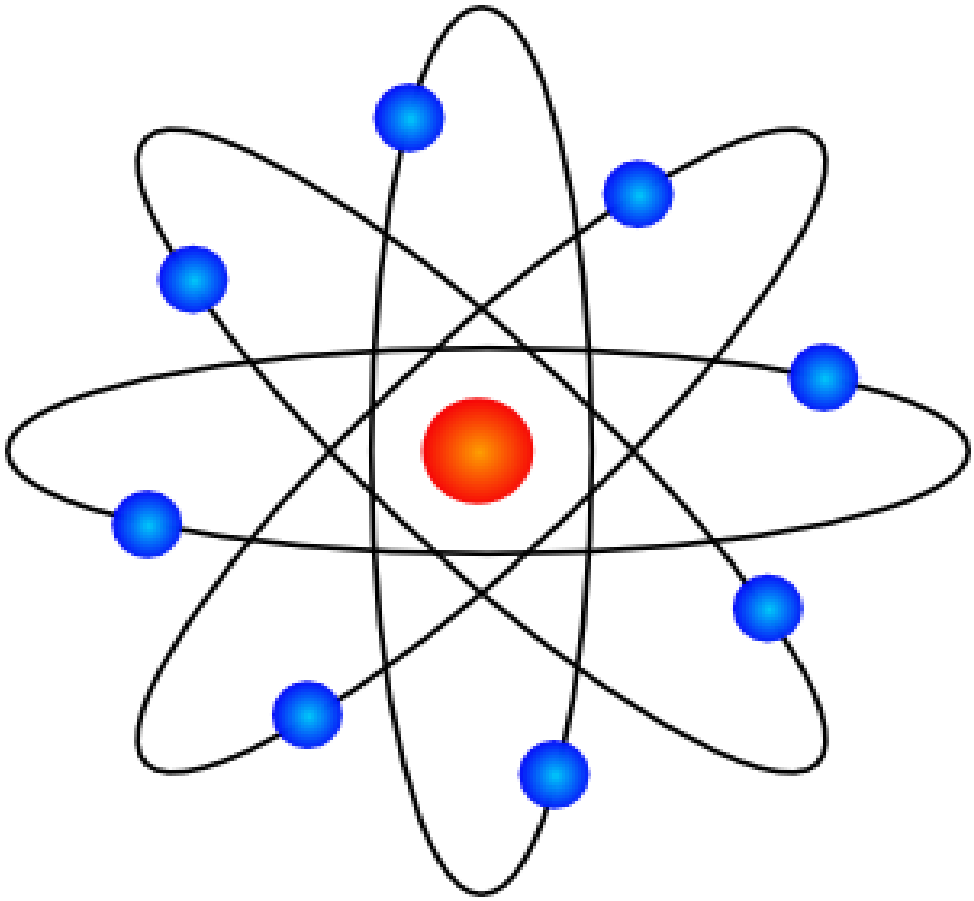
نموذج إجابة بنك أسئلة الكيمياء

للصف الحادي عشر

الجزء الأول

العام الدراسي 2021 / 2022 م

الوحدة الأولى



الإلكترونـات في الذرة

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 (الفلك الذري)

2- نظرية تفترض أن الالكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات. (نظرية رابطة التكافؤ)

3- نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي كلّ من النواتين المترابطتين. (نظرية الفلك الجزيئي)

4- فلك ترابطي ينتج من تداخل الأفلاك الذرية ويغطي النواتين المترابطتين. (الفلك الجزيئي)

5- نوع التداخل الناتج عن تداخل فلكي ذرتين رأساً لرأس. (تداخل محوري)

6- نوع من أنواع الروابط التساهمية ينتج من التداخل المحوري لفلكين ذريين. (الرابطة سيجما أو σ)

7- نوع من أنواع تداخل الأفلاك الذرية يتم فيه تداخل فلكين ذريين جنباً الى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين. (التداخل الجانبي)

8- نوع من أنواع الروابط التساهمية ينتج من التداخل الجانبي لفلكين ذريين عندما يكون محورا الفلكين متوازيين. (الرابطة باي أو π)

9- نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع ثلاثة أفلاك p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة يحتوي كل منها على إلكترون واحد. (تهجين sp^3)

10- نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع فلكين p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة يحتوي كل منها على إلكترون واحد.. (تهجين sp^2)

11- نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع فلك واحد p لتكوين فلكين مهجنين، يبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 180°. (تهجين sp)

12- يعتبر أصل المركبات الاروماتية وصيغته الجزيئية C_6H_6 . (البنزين)

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

1- يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته حول نواة الذرة بدقة تامة. (×)

2- تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل المحوري للأفلاك الذرية رأسا لرأس. (✓)

3- تعتمد طاقة الرابطة سيجما (δ)على المسافة بين الذرتين المرتبطتين وعلى عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان . (✓)

4- يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة (π) فقط . (×)

5- الرابطة التساهمية سيجما (δ) أضعف من الرابطة التساهمية باي (π). (×)

6- بإمكان الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية باي (π) أن تتفاعل بالإضافة وخاصة في الكيمياء العضوية. (✓)

7- تنتج الرابطة التساهمية باي(π) من تداخل الأفلاك الذرية جنباً إلى جنب. (✓)

8- جميع الروابط في جزيء الأمونيا (NH_3) من نوع الرابطة التساهمية سيجما (δ). (✓)

9- يحتوي جزيء الإيثاين (H-C≡C-H)على ثلاثة روابط تساهمية من النوع باي (π). (×)

10- تتكون الرابطة باي (π) بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين ($H_2C=CH_2$) من تداخل فلكي sp^2 المهجنين. (×)

11- عدد الروابط سيجما (δ) في جزيء البنزين (C_6H_6 أو) يساوي ست روابط . (×)

12- عدد الروابط سيجما (δ) بين ذرات الكربون في جزيء البنزين (C_6H_6) يساوي ست روابط . (✓)

13- تتوزع ذرات الهيدروجين في جزيء البنزين توزيعاً متكافئاً على الحلقة. (✓)

14- تهجين الأفلاك هي عملية يتم فيها اندماج أفلاك تحت مستويات مختلفة في الشكل والطاقة كي تنتج أفلاكاً جديدة تتماثل في الشكل والطاقة. (✓)

15- التهجين لكل ذرة كربون في جزيء البنزين (C_6H_6) من النوع (sp^3). (×)

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

17- ترتبط ذرتا الكلور($_{17}Cl$) في الجزيء (Cl_2) برابطة تساهمية أحادية نتيجة تداخل الفلكين($3p_z^1$) من كل من الذرتين محورياً. (✓)

18- جميع الروابط التساهمية الأحادية من النوع سيجما (δ) . (✓)

19- جميع الروابط التساهمية في الصيغة البنائية لغاز ثاني أكسيد الكربون (O=C=O) من النوع باي π . (×)

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

21- الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من ثلاث روابط باي (π) . (×)

22- عدد الأفلاك الذرية المهجنة المتكونة يكون مساوياً لعدد الافلاك الذرية المشاركة في عملية التهجين (✓)

23- عندما يتم تهجين ثلاثة أفلاك ذرية من نوع p مع فلك ذري واحد من نوع s تتكون أربعة أفلاك مهجنة من النوع(sp^3). (✓)

24- الزوايا بين الأفلاك المهجنة من النوع (sp) تساوي (120°) . (×)

25- جميع الروابط بين ذرات الكربون في جزيء البنزين (C_6H_6) روابط تساهمية ثنائية. (×)

26- تستخدم كل ذرة كربون في جزيء الإيثاين (HC ≡ CH) ، تهجين من النوع (sp^3). (×)

27- إذا كانت ذرة الكربون في جزيء تستخدم تهجين من النوع sp، فإن هذه الذرة ترتبط مع ذرة الكربون المجاورة لها في هذا الجزيء برابطة(δ) ورابطتين (π) . (✓)

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

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

2 – طبقا لقوة الرابطة تعتبر الرابطة التساهمية سيجما (δ) .....**أقوى**.. من الرابطة التساهمية باي (π).

3 – يتكون أولاً في الرابطة التساهمية الثنائية الرابطة.... **سيجما (δ)**... يليها الرابطة... **باي(π)** .... .

4- عند اندماج فلكين مختلفين عادة (p , s) يتكون فلك جديد يسمى .... **فلك مهجن** .... .

5 – التهجين الذي تستخدمه ذرتي الكربون في جزيء الإيثان ($H_3C - CH_3$) ، من النوع .....sp^3..... .

6 – عدد الروابط التساهمية سيجما (δ) حول ذرة الكربون الواحدة في جزيء الإيثين ($H_2C=CH_2$) تساوي .....**3**..... بينما عدد الروابط التساهمية باي (π) في الجزيء نفسه تساوي .....**1**..... .

7 – إذا كان التهجين لكل ذرة كربون في جزيء الإيثاين (C_2H_2) من النوع (sp) ،فإن الشكل الفراغي لهذا الجزيء يكون..... **خطي** .....

8- عدد الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون الواحدة في الجزيء $CH_2 = CH_2$ ، تساوي ..**3**.. بينما عدد الأفلاك غير المهجنة في الجزيء نفسه تساوي..**1**...

9 – تنتج الرابطة التساهمية سيجما (δ) عن التداخل .... **المحوري**..**أو رأساً برأس**..... للأفلاك الذرية.

10- تنتج الرابطة التساهمية باي (π) عن التداخل ... **الجانبي أو جنباً لجنب**.... للأفلاك الذرية.

11- التداخل بين الأفلاك المهجنة الثلاثة لذرة النيتروجين($_7N$) مع ذرات الهيدروجين($_1H$) في جزيء الأمونيا (NH_3) يكون من النوع.... **المحوري**..**أو رأساً برأس**.....

12- عدد الروابط التساهمية سيجما (δ) في جزيء البروباين ($CH_3\text{-}C \equiv CH$) يساوي ..... **6** .... ، بينما عدد الروابط التساهمية باي (π) في الجزيء نفسه يساوي ..... **2** .....

13- عند تكوين الجزيء H_2، يتداخل الفلكين الذريين (1s) تداخلاً . **محورياً أو رأساً لرأس**. لتكوين الرابطة التساهمية.... **سيجما (δ)**..... (علما بأن $_1H$)

14- تداخل فلكين (s و p) دائماً هو تداخل من النوع ... **المحوري أو رأساً لرأس**... .

15- عدد الروابط سيجما في جزيء كلوريد الهيدروجين (HCl) يساوي ....**1**.... .

16- عند تكوين جزيء الكلور (Cl_2) يكون تداخل الفلكين ($3p_z^1$) لذرتي الكلور من النوع ... **المحوري**... لتكوين الرابطة التساهمية.... **سيجما (δ)**.....

17- تنتج الرابطة التساهمية سيجما في الجزيء (HCl) ، من تداخل الفلكين. (**1s-3p$_z$**).. (علما بأن $_1H$, $_{17}Cl$)

18- يحتوي جزيء النيتروجين (N_2) على رابطة تساهمية ثلاثية ، رابطة واحدة منها من النوع ..**سيجما (δ)**.. والرابطتين الآخرتين من النوع... **باي(π)**.....

19- عدد الأفلاك المهجنة في التهجين من نوع (sp^3) يساوي ..**4**.. بينما عدد الأفلاك غير المهجنة فيه يساوي ...**صفر**...

20– إذا كان تهجين ذرة الكربون (sp^2)، فإن عدد الأفلاك المهجنة في هذه الذرة يساوي.3. وعدد الأفلاك غير المهجنة فيها يساوي..1..

21– الروابط بين ذرات الكربون والهيدروجين في البنزين C_6H_6 تكون من النوع ..سيجما.. .

22– عدد الروابط سيجما في جزيء البنزين يساوي..12.. وعدد الروابط باي فيه يساوي..3.. ونوع التهجين لكل ذرة كربون فيه هو. sp^2.

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

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

1 – الروابط التساهمية سيجما (δ):

- ☑ تنتج عن التداخل المحوري لفلكين ذريين
- ☐ تنتج عن التداخل الجانبي لفلكين ذريين
- ☐ أضعف من الروابط باي (π)
- ☐ تتكون بعد تكوين الرابطة باي(π)

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) والنوع باي (π)
- ☐ تساهمية ثنائية من النوع باي(π)

3 – الروابط في الصيغة البنائية التالية (H-C ≡ C-H) عبارة عن:

- ☐ أربعة روابط سيجما (δ) ورابطة باي (π)
- ☐ ثلاثة روابط باي (π) و رابطة سيجما (δ)
- ☐ خمسة روابط سيجما (δ)
- ☑ ثلاثة روابط سيجما (δ) ورابطتين باي (π)

4 – الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من:

- ☐ ثلاث روابط سيجما (δ)
- ☐ ثلاث روابط باي (π)
- ☑ رابطة سيجما (δ) و رابطتين باي (π)
- ☐ رابطة باي (π) ورابطتين 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 ☐ H_2 ☐ Cl_2 ☑ N_2

7 – من خواص الرابطة التساهمية سيجما (δ):

- ☐ أضعف من الرابطة التساهمية باي(π).
- ☑ يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر
- ☐ تكون أقوى كلما كان التداخل بين الأفلاك أقل.
- ☐ يمكن أن تكون ثنائية أو ثلاثية .

8 – من المركبين التاليين:($CH_3-CH=CH_2$) , ($CH_3-CH_2-CH_3$) نستنتج أن العبارة الصحيحة:

❒ عدد الروابط سيجما متساو في المركبين ❒ عدد الروابط باي متساو في المركبين.

☑ المركب $CH_3-CH=CH_2$ يتفاعل بالإضافة ❒ تهجين جميع ذرات كربون المركبين من النوع sp^3

9 – عدد الأفلاك المهجنة الناتجة عن تهجين فلك (s) مع فلكين (p) ، يساوي:

1 ❒ 2 ❒ 3 ☑ 4 ❒

10-الفلك الناتج من اندماج فلكين ذريين (s , p) لنفس الذرة يمكن أن يسمى كل ما يلي ماعدا واحدا:

❒ الفلك sp^3 ❒ الفلك sp^2 ❒ الفلك sp ☑ الفلك الجزيئي

11– إذا كان التهجين لذرة كربون في جزيء من نوع (sp^3) فإن الشكل الهندسي للجزيء هو :

☑ رباعي السطوح ❒ مكعب مركزي ❒ مثلث مستوي ❒ خطي

12– إذا كان التهجين من النوع (sp^3) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي :

☑ 109.5° ❒ 180° ❒ 120° ❒ 90°

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

❒ 109.5° ❒ 180° ☑ 120° ❒ 90°

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

❒ 109.5° ☑ 180° ❒ 120° ❒ 90°

14– أحد المركبات التالية، تهجين ذرة الكربون فيها يكون من نوع (sp^3) ،هو:

❒ O = C= O ☑ CH_4 ❒ $H_2C=CH_2$ ❒ H-C ≡ C-H

15– عدد التداخلات المحورية بين الأفلاك المختلفة في جزيء الكلوروفورم $CHCl_3$ هو:

☑ 4 ❒ 3 ❒ 2 ❒ 1

16– أحد المركبات التالية يحتوي الجزيء فيها على ذرات كربون مهجنة من النوع sp^2 ، هو:

❒ CH_3CH_3 ❒ $CH_3CH_2CH_3$ ❒ H-C ≡ C-H ☑ $CH_3CH=CH_2$

17– ذرة الكربون المهجنة من النوع sp^3 تستطيع تكوين:

❒ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ❒ رابطتين سيجما ورابطة باي.

❒ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما ☑ أربع روابط سيجما.

18- ذرة الكربون المهجنة من النوع sp^2 تستطيع تكوين:

☑ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي. ❐ رابطتين سيجما ورابطة باي.

❐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما. ❐ أربع روابط سيجما.

19- ذرة الكربون المهجنة من النوع sp تستطيع تكوين:

❐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ☑ رابطتين سيجما ورابطتين باي.

❐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما ❐ أربع روابط سيجما.

20- يحتوي جزيء أحد المركبات التالية على ذرات كربون مهجنة من النوع sp ، هو:

❐ CH_3CH_3 ❐ $CH_3CH_2CH_3$ ☑ $H\text{-}C \equiv C\text{-}H$ ❐ $CH_3CH{=}CH_2$

21-الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثاين $H\text{-}C{\equiv}C\text{-}H$ ، تنتج من تداخل فلكين من بين ما يلي، هما:

❐ s - sp ❐ $sp^2 - sp^2$ ☑ sp - sp ❐ p - p

22- نوع التهجين في ذرات كربون جزيء الإيثين ($H_2C{=}CH_2$)،هو:

❐ sp ☑ sp^2 ❐ sp^3 ❐ sp^2d

23- نوع التهجين لأحد ذرات الكربون في جزيء الإيثاين ($H{-}C{\equiv}C\text{-}H$) هو:

☑ sp ❐ sp^2 ❐ sp^3 ❐ sp , sp^2

24-الرابطة سيجما بين ذرة الكربون والهيدروجين في الجزيء($H_2C{=}CH_2$)، تنتج من تداخل فلكين من بين ما يلي، هما:

☑ $s - sp^2$ ❐ $sp^2 - sp^2$ ❐ sp - sp ❐ p - p

25- أحد الجزيئات التالية تكون الزوايا بين الأفلاك المهجنة فيه (180°)،هو:

❐ CH_4 ☑ $H{-}C{\equiv}C\text{-}H$ ❐ $H_2C{=}CH_2$ ❐ $H_3C\text{-}CH_3$

26- نوع التهجين في ذرة الكربون التي تحتها خط بالمركب التالي: $CH_3 - CH = \underline{C}H_2$ ، هو:

❐ sp ☑ sp^2 ❐ sp^3 ❐ sp^3d

27 – واحداً من بين ما يلي <u>لا يعتبر</u> من خصائص جزيء الميثان CH_4 ، هو :

❐ نوع التهجين في ذرة الكربون sp^3 ☑ عدد الأفلاك المهجنة يساوي 3

❐ الزاوية بين الافلاك المهجنة 109.5^o ❐ الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة رباعي السطوح

السؤال الخامس: علل لما يأتي تعليلاً علميا صحيحاً:

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

لأنه لا يمكن ان تتكون الرابطة باي الا إذا سبقها تكوين الرابطة سيجما، بمعنى يحدث التداخل المحوري أولا لقصر المسافة بين الذرتين وينشأ عنه الرابطة سيجما (δ) يليه حدوث التداخل الجانبي وينشأ عنه الرابطة باي (π).

2– الرابطة التساهمية سيجما أقوى من الرابطة التساهمية باي.

لأن في حالة الرابطة سيجما التداخل المحوري رأساً برأس أقوى فتكون المسافة بين نواتي الذرتين أقصر وكثافتها الالكترونية كبيرة بينما الرابطة باي ناتجة عن التداخل الجانبي فتكون طويلة وضعيفة وكثافتها الالكترونية قليلة

3 – 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

لأن جميع الروابط في الميثان من النوع سيجما القوية بينما الإيثين يحتوي على رابطة باي لذلك بإمكانه يتفاعل بالإضافة.

4– تحتوي بنية غاز الكلور (Cl - Cl) على رابطة تساهمية واحدة سيجما.

لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد بين نواتي الذرتين المتجاورتين $3p_z$ و بكل منهما إلكترون مفرد فيتداخلان تداخلاً محورياً رأساً برأس لينتج الرابطة التساهمية سيجما على طول المحور

5– تحتوي بنية غاز الهيدروجين (H - H) على رابطة تساهمية واحدة من النوع سيجما.

لأن لكل ذرة هيدروجين الكترون مفرد في الفلك الذري 1s فيتداخل الفلكان تداخلاً محورياً رأساً برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما على طول المحور.

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

لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد بين نواتي الذرتين المتجاورتين $3p_z$ ـ 1s بكل منهما إلكترون مفرد فيتداخلان محورياً رأساً برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما على طول المحور.

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

لأن في كل ذرة أكسجين الكترونين مفردين في الفلكين الذريين $2p_y$ ـ $2p_z$ ، يتداخل الفلكين الذريين $2p_y$ تداخلاً محورياً رأساً برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما بينما يتداخل الفلكين الذريين $2p_z$ تداخلاً جانبياً لتنتج الرابطة التساهمية باي .

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

لأن في كل ذرة نيتروجين ثلاثة الكترونات مفردة في الأفلاك الذرية $2p_x$ ـ $2p_y$ ـ $2p_z$ ، فيتداخل الفلكين الذريين $2p_x$ تداخلاً محورياً رأساً برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما بينما يتداخل الفلكين الذريين $2p_z$ و $2p_y$ تداخلاً جانبياً جنباً لجنب لتنتج رابطتين تساهميتين من النوع باي .

9– التهجين لذرات الكربون في غاز الميثان CH_4 من النوع sp^3 ؟

لأن بنية غاز الميثان (ذرة كربون مرتبطة مع أربع ذرات هيدروجين بها الكترونات مفردة) يلزمها وجود أربعة افلاك مهجنة sp^3 يحتوي كل منها على إلكترون مفرد تنتج عن اندماج فلك واحد 2s مع ثلاث أفلاك من 2p .

10- تهجين ذرات الكربون في غاز الأيثين $CH_2=CH_2$ يكون من النوع sp^2 .

لأن بنية غاز الإيثين (ذرة كربون مرتبطة مع ذرة كربون وذرتين هيدروجين) أي يلزمها ثلاثة افلاك مهجنة sp^2 بها الكترونات مفردة تنتج من اندماج فلك 2s مع فلكين من 2p.

11- تهجين ذرات الكربون في غاز الأيثاين $CH\equiv CH$ يكون من النوع sp.

لأن بنية غاز الإيثاين (ذرة كربون مرتبطة مع ذرتين) لذلك يلزمها وجود فلكين ذريين sp بها إلكترونات مفردة تنتج من اندماج فلك 2s مع فلك 2p.

12- استقرار الشكل الحلقي السداسي لجزيء البنزين.

لان الروابط الأحادية سيجما التي تربط ذرات الكربون فيما بينها روابط قوية تبقي الحلقة متماسكة ويحدث تداخل جانبي للأفلاك الذرية P_z من الاتجاهيين (-، +) مؤديا الى عدم تمركز تام في نظام باي مما يؤدي الي استقرار الجزيء

13- حلقة البنزين (C_6H_6) قوية ومتماسكة.

لأن الروابط الأحادية سيجما (σ) التي تربط ذرات الكربون فيما بينها روابط قوية تُبقي الحلقة متماسكة.

السؤال السادس:

أكمل الجداول التالية حسب المطلوب:

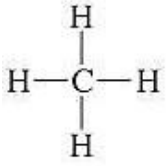
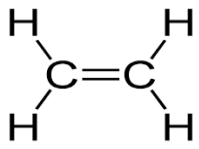
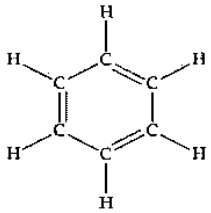
أ-

وجه المقارنة	$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{CH}$	$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH_3}$
نوع التداخل في ذرة الكربون (2)	محوري وجانبي	محوري
نوع الروابط التساهمية التي تكونها ذرة الكربون (1)	تساهمية احادية (سيجما)	تساهمية احادية (سيجما)
عدد الروابط التساهمية سيجما في الجزيء	6	10
عدد الروابط التساهمية باي في الجزيء	2	0
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (2)	sp	Sp^3

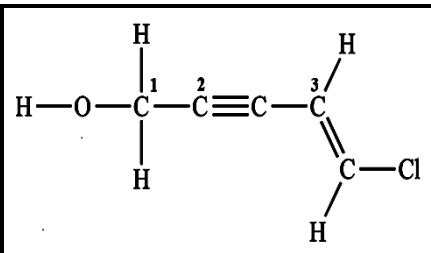
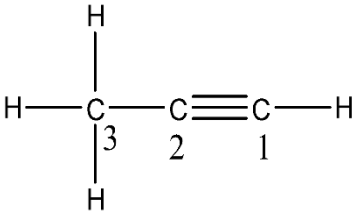
ب- أكمل الجدول التالي إذا علمت أن ($_{1}H$, $_{17}Cl$, $_{8}O$, $_{7}N$):

الصيغة التركيبية / وجه المقارنة	H- Cl	Cl - Cl	O = O	N ≡ N
نوع التداخل بين الأفلاك (محوري–جانبي–محوري وجانبي)	محوري	محوري	محوري وجانبي	محوري وجانبي
فلكي التداخل	$1s\text{-}3p_z$	$3p_z - 3p_z$	σ للرابطة $2p_y\text{-}2p_y$ π للرابطة $2p_z\text{-}2p_z$	σ للرابطة $2p_x\text{-}2p_x$ π للرابطة $2p_y\text{-}2p_y$ π للرابطة $2p_z\text{-}2p_z$
نوع الرابطة التساهمية (سيجما–باي – سيجما وباي)	سيجما	سيجما	سيجما وباي	سيجما وباي
عدد الروابط التساهمية سيجما	1	1	1	1
عدد الروابط التساهمية باي	0	0	1	2

ج – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة	غاز الميثان	غاز الإيثين	غاز الإيثاين	البنزين
الصيغة التركيبية			H-C ≡ C-H	
عدد الروابط σ في الجزيء	4	5	3	12
عدد الروابط π في الجزيء	0	1	2	3
التهجين في ذرات كربون	sp^3	sp^2	sp	sp^2

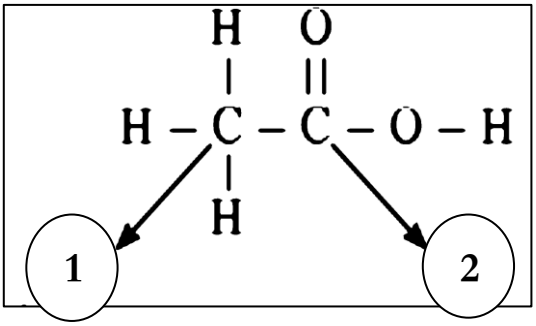
د – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة		
عدد الروابط σ في الجزيء	11	6
عدد الروابط π في الجزيء	3	2
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1	sp^3	sp
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2	sp	sp
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 3	sp^2	sp^3
نوع الأفلاك المتداخلة في الرابطة بين ذرتي الكربون (1) و (2)	sp^3 - sp	sp – sp p – p p – p
عدد الأفلاك الغير مهجنة حول ذرة الكربون رقم (1)	0	2

هـ – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة	$CH_3\overset{2}{-}C\overset{1}{-}O-H$ (O فوق C بالرابطة المزدوجة)	$H\overset{2}{-}C\equiv\overset{1}{C}-H$
عدد الروابط بايπ لذرة الكربون رقم (1)	1	2
عدد التداخلات المحورية في المركب	7	3
نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2)	sp^3	sp
عدد الأفلاك غير المهجنة في ذرة الكربون رقم (2)	0 أو لا يوجد	2

و – الشكل المقابل يمثل الصيغة البنائية لحمض الأسيتيك:



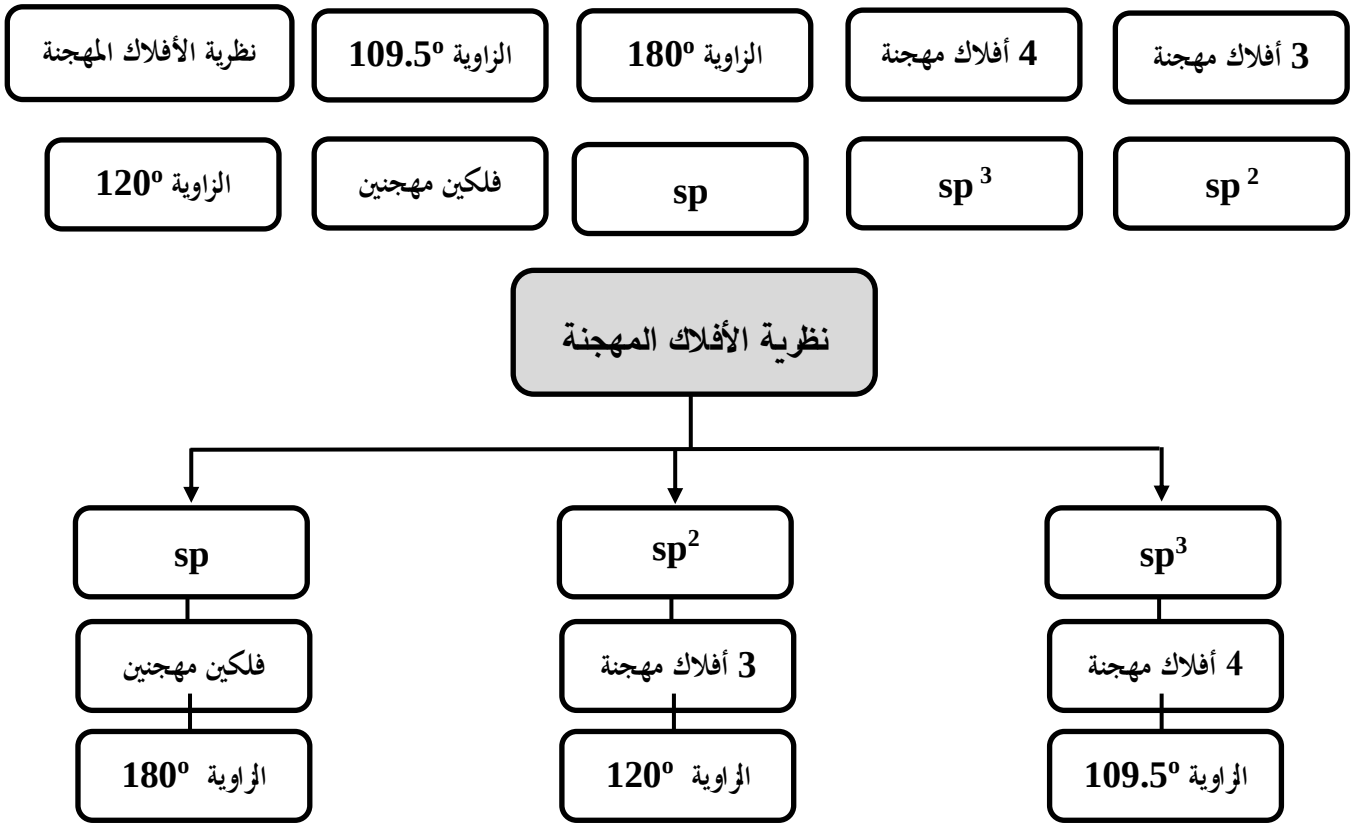
والمطلوب:

1 – نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو : ..... sp^3 .....

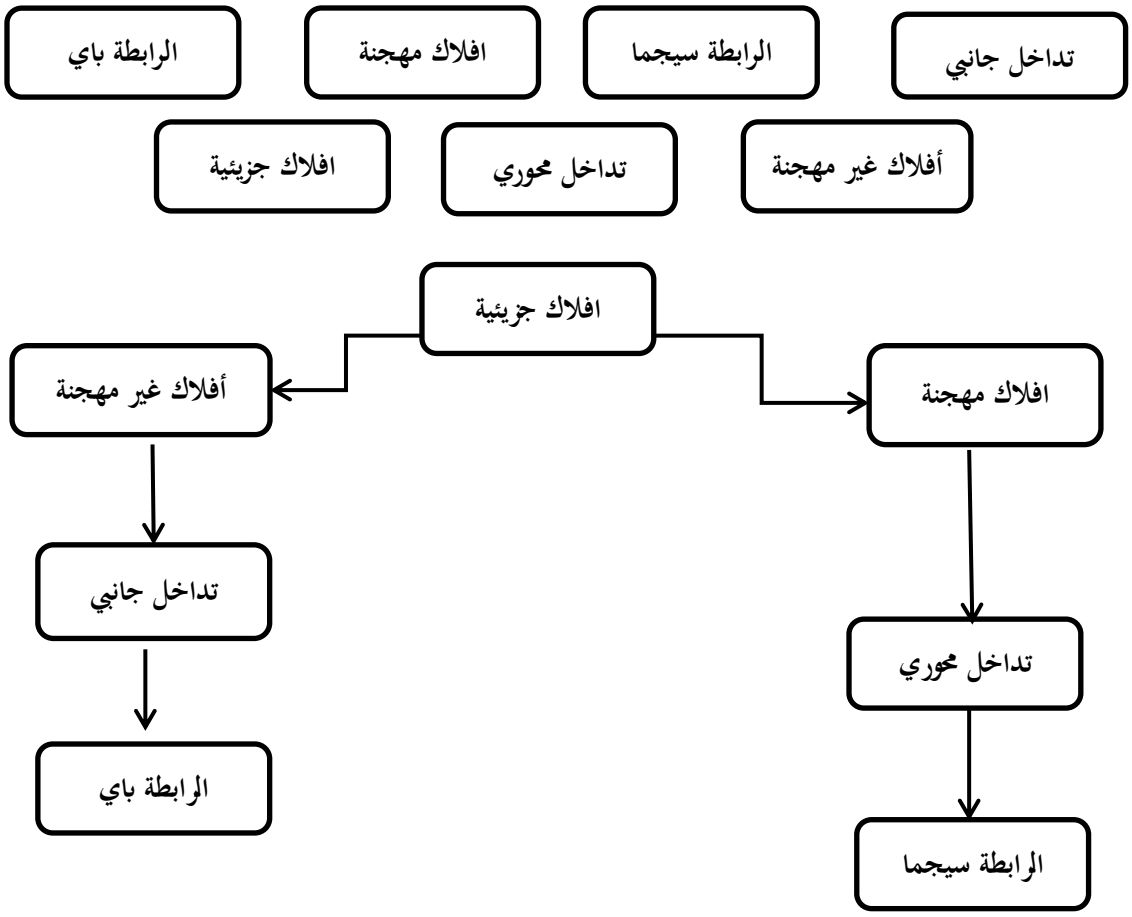
2 – نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2) هو : ..... sp^2 .....

3– نوع الرابطة في (C = O) هي : ..... رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية باي ..... .

ز- استخدم المفاهيم التالية لعمل خريطة مفاهيم:



ي- استخدم المفاهيم التالية لعمل خريطة مفاهيم:



الوحدة الثانية
المحاليل

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

1-	رابطة ضعيفة تؤدى الى تجميع جزيئات الماء حيث يجذب الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد الجزيئات الاكسجين السالب جزئياً في جزيء أخر مجاور	(رابطة هيدروجينية)
2-	جزيئات الماء المتحدة بقوة كبيرة مع ايونات بعض الاملاح وترتبط مع بلورات الملح المنفصلة من المحلول المائي.	(ماء التبلر)
2-	مخاليط متجانسة وثابتة وتتكون من مادتين أو أكثر .	(المحاليل)
3-	الوسط المذيب في المحلول.	(المذيب)
4-	عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب.	(الإذابة)
5-	المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.	(مركبات الكتروليتية)
6-	المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.	(مركبات غير الكتروليتية)
7-	أحد أنواع المواد الإلكتروليتية عند ذوبانه في الماء يتفكك جزئيا ويتواجد جزء ضئيل منه على شكل أيونات.	(إلكتروليت ضعيف)
8-	أحد أنواع المواد الإلكتروليتية عند ذوبانه في الماء يتفكك كاملا ويتواجد جزء كبير جدا منه على شكل أيونات.	(إلكتروليت قوي)
9-	المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة.	(المحلول المشبع)
10-	المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة عن الكمية المسموح بها نظرياً.	(المحلول فوق المشبع)
11-	كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولا مشبعا.	(الذوبانية)
12-	الامتزاج الذي يحدث عندما يذوب سائلان كل منهما في الآخر مهما كانت الكمية.	(امتزاج كلي)
13-	الامتزاج الذي يحدث للسوائل شحيحة الذوبان كل منهما في الآخر.	(امتزاج جزئي)
14-	مزيج من سوائل لا يذوب أحدها في الأخر.	(سوائل عديمة الامتزاج)
15-	الطريقة الفضلى لإذابة مذاب على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة في مذيب.	(الطحن)
16-	ذوبانية الغاز في سائل (S) تتناسب طردياً مع ضغط الغاز (P) الموجود فوق السائل.	(قانون هنري)
17-	مقياس لكمية المذاب في كمية معينة من المذيب أو المحلول.	(تركيز المحلول)
18-	المحلول الذي يحتوي على تركيز منخفض من المذاب.	(محلول مخفف)
19-	المحلول الذي يحتوي على تركيز مرتفع من المذاب.	(محلول مركز)
20-	عدد مولات المذاب في 1 L من المحلول.	(المولارية أو التركيز المولاري)
21-	عدد مولات المذاب في 1 Kg من المذيب	(التركيزالمولالي) المولالية
22-	التغيرات التي تحدث للخواص الفيزيائية للسائل المذيب عند إضافة المذاب إليه.	(الخواص المجمعة للمحاليل)

23-	الخواص التي تتأثر بعدد جزيئات المذاب بالنسبة إلى عدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوعها.	(الخواص المجمعة للمحاليل)
24-	ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة.	(الضغط البخاري)
25-	التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير.	(ثابت الغليان المولالي)
26-	التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير.	(ثابت التجمد المولالي)

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

1-	تنقسم المحاليل إلى ثلاثة أنواع تبعاً للحالة للمذيب.	(✓)
2-	المركبات الأيونية يمكنها أن توصل التيار الكهربائي وهي في الحالة الصلبة.	(×)
3-	المذيبات القطبية مثل الماء تذيب معظم المركبات الأيونية والمركبات التساهمية القطبية القابلة للذوبان.	(√)
4-	غاز الأمونيا المسال يوصل التيار الكهربائي.	(×)
5-	قطبية الروابط التساهمية في جزيء الماء متساوية ولذلك فهي تلغي بعضها الآخر.	(×)
6-	قطبية الروابط التساهمية في جزيء الماء متساوية، ولكن بسبب الشكل الزاوي فإن قطبية الرابطتين لا تلغي بعضها الآخر.	(√)
7-	للماء قدرة عالية على الإذابة بسبب قطبيته والقيمة العالية لثابت العزل الخاص به.	(√)
8-	في المحاليل المتجانسة يكون المذيب في الحالة السائلة دائماً.	(×)
9-	الهيدروجين في البلاتين هو مثال لمحلول غاز في صلب.	(√)
10-	محاليل ومصاهير المركبات الأيونية من المركبات الإلكتروليتية.	(√)
11-	يتفكك الالكتروليت القوي عند إذابته في الماء تفككاً كاملاً ، ويتواجد على شكل أيونات منفصلة .	(√)
12-	يعمل التسخين على زيادة سرعة ذوبان المادة الصلبة في السائل المذيب في أغلب الأحيان.	(√)
13-	يزداد ذوبان الغاز في السائل بارتفاع درجة الحرارة.	(×)
14-	الأمطار الاصطناعية تعد من تطبيقات المحاليل المشبعة.	(×)
15-	إنتاج سكر النبات يعد من أحد تطبيقات المحاليل فوق المشبعة.	(√)
16-	يمكن تحويل المحلول غير المشبع لمحلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذاب عند نفس درجة الحرارة.	(√)
17-	المحلول المشبع يكون في حالة اتزان ديناميكي بين المحلول والمادة الصلبة غير المذابة عند ثبات درجة الحرارة.	(√)
18-	عند تخفيف محلول مركز بالماء المقطر يقل عدد مولات المادة المذابة في المحلول.	(×)
19-	الخواص المجمعة للمحاليل تتأثر بعدد جسيمات المذاب بالنسبة لعدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوع جسيمات المذاب.	(√)
20-	زيادة تركيز محلول مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة يزيد كل من درجة الغليان ودرجة التجمد.	(×)

21-	الضغط البخاري للمحلول يقل بزيادة تركيز المذاب غير المتطاير فيه.	(√)
22-	عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الى ضعف ما كان عليه يقل عدد مولات المذاب الى النصف.	(×)
23-	الضغط البخاري للماء أكبر من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز.	(√)
24-	إذابة 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH= 40) في 1000g ماء ينتج محلول تركيزه (2m) .	(√)
25-	محلولين متساويين في الحجم فإن المحلول المركز فيهما هو الذي يحتوي على عدد مولات مذاب أكبر.	(√)
26-	عند إذابة مادة غير متطايرة في مذيب سائل فإن مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول يزداد بزيادة تركيز المحلول بالمول/كجم.	(√)
27-	مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول غير إلكتروليتي وغير متطاير تركيزه 2m يساوي مقدار الانخفاض في محلول آخر غير إلكتروليتي وغير متطاير له نفس التركيز المولالي.	(√)
28-	الأمطار الاصطناعية تعد من تطبيقات المحاليل المشبعة.	(×)
29-	إنتاج سكر النبات يعد من أحد تطبيقات المحاليل فوق المشبعة.	(√)
30-	يمكن تحويل المحلول غير المشبع لمحلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذاب عند نفس درجة الحرارة.	(√)
31-	المحلول المشبع يكون في حالة اتزان ديناميكي بين المحلول والمادة الصلبة غير المذابة عند ثبات درجة الحرارة.	(√)
32-	عند تخفيف محلول مركز بالماء المقطر يقل عدد مولات المادة المذابة في المحلول.	(×)
33-	الخواص المجمعة للمحاليل تتأثر بعدد جسيمات المذاب بالنسبة لعدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوع جسيمات المذاب.	(√)
34-	زيادة تركيز محلول مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة يزيد كل من درجة الغليان ودرجة التجمد.	(×)
35-	الضغط البخاري للمحلول يقل بزيادة تركيز المذاب غير المتطاير فيه.	(√)
36-	عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الى ضعف ما كان عليه يقل عدد مولات المذاب الى النصف.	(×)
37-	الضغط البخاري للماء أكبر من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز.	(√)
38-	إذابة 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH= 40) في 1000g ماء ينتج محلول تركيزه (2m)	(√)
39-	محلولين متساويين في الحجم فإن المحلول المركز فيهما هو الذي يحتوي على عدد مولات مذاب أكبر.	(√)
40-	عند إذابة مادة غير متطايرة في مذيب سائل فإن مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول يزداد بزيادة تركيز المحلول بالمول/كجم.	(√)
41-	مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول غير إلكتروليتي وغير متطاير تركيزه 2m يساوي مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول آخر غير إلكتروليتي وغير متطاير له نفس التركيز المولالي.	(√)

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

1 – الروابط بين الذرات في جزيء الماء (H_2O) روابط. تساهمية قطبية.، بينما الروابط بين جزيئات الماء روابط.. ...هيدروجينية...

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

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

4 – الزاوية بين ذرتي الهيدروجين وذرة الأكسجين في جزيء الماء H_2O تساوي .... 104.5^o.... .

5– جميع محاليل ومصاهير المركبات الأيونية.... توصل.... التيار الكهربائي.

6– غاز الأمونيا .... لا يوصل .... التيار الكهربائي في حالته النقية.

7– محلول كلوريد الهيدروجين (حمض الهيدروكلوريك) .... يوصل .... التيار الكهربائي.

8– محلول الجلوكوز مثال لمحلول غير الكتروليتي لذلك .... لا يوصل .... التيار الكهربائي .

9– السبائك هي مثال لمحلول يكون فيه حالة المذاب .... صلب .... وحالة المذيب صلبة.

10– إذا كانت قوى التجاذب بين أيونات البلورة لأي ملح أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات الماء وهذه الأيونات ، فإن هذا الملح .... لا يذوب .... في الماء.

11–يذوب الالكتروليت الضعيف في الماء ويتأين بدرجة .... منخفضة ....

12– عند طحن المذاب الصلب ... تزداد ... مساحة السطح المشترك بين المذاب والمذيب مما يسرع من عملية الإذابة.

13– ذوبانية الغازات تكون .... أقل ... في الماء الساخن عنها في الماء البارد.

14– عند رفع درجة الحرارة ..... تقل ..... ذوبانية الغاز في السائل.

15– ذوبانية الغاز في السائل .... تزداد .... كلما زاد الضغط الجزيئي على سطح المحلول.

16– عند تخفيف محلول مائي مركز لمادة ما بالماء ،فإن عدد مولات المادة بعد التخفيف .... يساوي .... عدد مولات المادة قبل التخفيف في المحلول.

17– كتلة حمض الكبريتيك (H_2SO_4 = 98) اللازمة للحصول على محلول حجمه 1L وتركيزه (0.25 M) تساوي .... 24.5 g ....

18– أذيب (4 g) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) في محلول حتى أصبح تركيزه (0.4 M) فيكون حجمه L 0.25 .

19- إذا كان تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم يساوي (0.5 M) فإن كتلة هيدروكسيد الصوديوم NaOH المذابة في لتر من المحلول تساوي g ..... **20** ..... . (O = 16 , H = 1 , Na = 23)

20- عدد مولات كلوريد الصوديوم المذابة في محلول مائي منه تركيزه (0.4 mol / L) وحجمه ($500\ cm^3$) تساوي mol .... **0.2** .... .

21- إذا أضيف 400 mL من الماء المقطر الى 200 mL من محلول حمض HCl تركيزه 0.15 M فإن تركيز المحلول الناتج يساوي.... **0.05M** .... .

22- حجم الماء اللازم إضافته الى 300 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه 0.3 M ليصبح تركيزه 0.1 M يساوي .... **600 mL** .... .

23- حجم محلول KOH الذي تركيزه 2 M واللازم لتحضير محلول حجمه 100 mL مولاريته 0.4 M يساوي **20 mL**

24- الضغط البخاري للماء النقي ..... **أكبر من** ..... الضغط البخاري لمحلول الجلوكوز.

25- درجة غليان الماء النقي .... **أقل**.... من درجة غليان المحلول المائي لأي مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة .

26- درجة تجمد المحلول المائي للسكروز ..... **أقل**..... من درجة تجمد الماء النقي.

27- إذا كان ثابت التجمد للماء K_{fp} يساوي (1.86 °C.kg / mol) فإن درجة تجمد محلول مائي للسكر تركيزه 0.1 m تساوى .... **-0.186 °C** .... .

28- إذا كان ثابت الغليان للماء K_{bp} يساوي (0.512 °C.kg / mol) وأن درجة غليان محلول مائي لمادة غير الكتروليتية يساوي 100.256 °C فإن تركيز المحلول يساوي .... **0.5 m** ..... .

29- درجة غليان محلول السكروز الذي تركيزه 0.4 m ...**أكبر**... من درجة غليان نفس المحلول الذي تركيزه 0.1m .

30- الخواص المجمعة للمحاليل تعتمد على عدد جسيمات .... **المذاب** .... في كمية معينة من المذيب.

31- عند إذابة مادة غير الكتروليتية وغير متطايرة في سائل فإن الضغط البخاري للمحلول يكون ... **أقل** من الضغط البخاري للسائل النقي عند درجة الحرارة نفسها.

32- 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) .... **تساوي** .... درجة غليان محلول السكروز الذي له نفس التركيز .

33- إذا كانت قيمة ثابت الغليان للماء هي (0.512°C/m) فإن درجة غليان محلول مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة في الماء تركيزه (0.2 m) تساوي °C **100.1024** .

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

1 – أحد المركبات التالية له أعلى درجة غليان هو:

☑ H_2O ❐ H_2S ❐ H_2Se ❐ H_2Te

2 – يعود سبب بعض الخواص الهامة للماء، مثل ارتفاع درجة الغليان إلى:

❐ ارتفاع الكتلة الجزيئية للماء ☑ تجمع جزيئاته القطبية بروابط هيدروجينية

❐ عدم قطبية جزيئات الماء ❐ شفافية الماء وعدم وجود لون له

3– عملية اتحاد أيونات الملح بجزيئات الماء بقوة يؤدي إلى:

❐ الإذابة ❐ إماهة الايونات ☑ تبلر هذه الأيونات ❐ تفكك هذه الأيونات

4– 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) .

5– جميع ما يلي يحدث عند ذوبان بلورة صلبة (مثل كلوريد الصوديوم) في الماء عدا:

☑ تتوقف حركة جزيئات الماء. ❐ اصطدام جزيئات الماء بالبلورة

❐ التجاذب بين جزيئات الماء وايونات المذاب. ❐ انفصال الكاتيونات عن الأنيونات للبلورة الصلبة

6– يرجع ذوبان زيت الزيتون (مركب غير القطبي) في البنزين (مركب غير القطبي) إلى:

❐ قوي التجاذب بينهما ☑ انعدام قوى التنافر بينهما

❐ انفصال جزيئات الزيت الى أنيونات وكاتيونات ❐ إماهة جزيئات البنزين

7– جميع المحاليل المائية التالية توصل التيار الكهربي عدا:

❐ الأمونيا ❐ كلوريد الصوديوم ☑ الجلوكوز ❐ كلوريد الهيدروجين

8– المركب A لا يوصل الكهرباء وهو في الحالة الغازية بينما محلوله المائي يوصل التيار الكهربائي فمن المتوقع أن يكون:

❐ مركب أيوني ☑ مركب تساهمي قطبي

❐ مركب تساهمي غير قطبي ❐ مركب عضوي

9– أحد المركبات التالية من الألكتروليتات الضعيفة هو :

❐ مصهور كبريتات النحاس ☑ محلول حمض الأسيتيك

❐ مصهور السكروز ❐ محلول هيدروكسيد الصوديوم

10– يمكن التمييز بين محلولي حمض الهيدروكلوريك وحمض الأسيتيك المتساويين في التركيز باستخدام:

❐ الذوبانية في الماء ❐ تشتيت الضوء ❐ درجة حرارة كل منهما ☑ درجة التوصيل الكهربي

11- 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 ❐ زيادة الضغط على سطح المحلول.

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

❐ المزج والتقليب ❐ الطحن ❐ درجة الحرارة ☑ الضغط

13- 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

14- بفرض ثبوت درجة الحرارة فإن أكبر ذوبانية لغاز ثاني أكسيد الكربون تكون في أحد المحاليل الغازية التي يؤثر عليها ضغط يعادل:

❐ 1 atm ❐ 0.5 atm ❐ 1.25 atm ☑ 1.5 atm

15- من الأمثلة على المحاليل تامة الامتزاج:

❐ الزيت والماء ❐ ثنائي إيثيل إيثر والماء ☑ الايثانول والماء ❐ الزيت والخل

16- 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

17- محلول كربونات الصوديوم ($Na_2CO_3 = 106$) تركيزه (0.1 mol/L) وكتلة المذاب فيه تساوي (21.2 g) ، ، يكون حجمه:

☑ 2L ❐ 0.2L ❐ 200 mL ❐ 0.5L

18- محلول هيدروكسيد صوديوم تركيزه (0.1 m) ، فإن (100 g) من هذا المحلول تحتوي على عدد من المولات يساوي:

❐ 0.1 ☑ 0.01 ❐ 1 ❐ 10

19- عند إذابة 13.8 g من كربونات البوتاسيوم ($K_2CO_3 = 138$) في 500 g من الماء فإن تركيز المحلول الناتج يساوي:

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

20- 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

21– 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 ❐

22– 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 ❐

23– محلول السكر الذي له أقل درجة تجمد هو الذي تركيزه:

1 m ❐ 2 m ☑ 0.5 m ❐ 0.1 m ❐

24– تركيز مادة جليكول الإيثيلين اللازم إضافته الى ماء راديياتير السيارة للحصول على أعلى درجة الغليان وأقل درجة تجمد للمحلول فيه لزيادة كفاءة عمل الراديياتير ، هو:

3 m ☑ 2 m ❐ 0.5 m ❐ 0.1 m ❐

25– مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول اليوريا بالماء تركيزه (1m) يساوي مقدار الانخفاض في درجة تجمد:

❐ محلول السكر تركيزه (5 m) ☑ محلول السكر تركيزه (1 m)

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

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي:

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

لأن السالبية الكهربائية للأكسجين أكبر منها للهيدروجين وبالتالي يجذب الأكسجين زوج الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية (O–H) نحوه فتكتسب ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزئياً في حين تكتسب ذرات الهيدروجين (الأقل سالبية) شحنة موجبة جزئياً .

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

بسبب اختلاف السالبية الكهربائية بين الأكسجين والهيدروجين مما يسبب الشكل الزاوي للجزيء وبالتالي فإن القطبية بين الرابطتين (H-O) لا تلغي بعضها الآخر

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

لوجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء التي تعمل على تجمع جزيئات الماء فيما بينها

4 – الماء له قدرة عالية على الاذابة.

بسبب الشكل الزاوي لجزيئات الماء والقيمة العالية لثابت العزل الخاصة به

5– محلول الهيدروجين في البلاتين يوجد في حالة صلبة.

لأن حالة المحلول تعتمد على الحالة الفيزيائية للمذيب وهو البلاتين الذي يوجد في الحالة الصلبة.

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

لأن التجاذب بين أيونات كبريتات الباريوم أكبر من التجاذب الذي تحدثه جزيئات الماء لهذه الأيونات.

7 – يذوب الزيت في البنزين.

لأن كلاهما مركبات تساهمية غير قطبية وعندما يتم خلطهما يكونان محلولاً بسبب انعدام قوى التنافر بينهما.

8- المحلول المائي لملح الطعام يوصل التيار الكهربائي.

لأنه مركب أيوني عندما يذوب في الماء تتفكك بلورته إلى كاتيونات وانيونات حرة الحركة تعمل على نقل التيار الكهربائي.

9- كبريتات الباريوم مركب أيوني يوصل الكهرباء في الحالة المنصهرة ولا يوصلها في المحلول المائي.

لأن التجاذب بين أيونات كبريتات الباريوم أكبر من التجاذب الذي تحدثه جزيءيات الماء لهذه الأيونات وبالتالي لا تتفكك أيوناته في الماء لذلك لا يوصل التيار في المحلول بينما في الحالة المنصهرة تصبح أيوناته حرة الحركة فيوصل التيار الكهربائي.

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

لأنهما مركبات تساهمية غير الكتروليتية ، لذلك لا يحتوي محاليلها المائية على أيونات حرة الحركة.

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

غاز الأمونيا الجاف أو المسال لا يوصل التيار لأنه مركب تساهمي لا يحتوي على أيونات حرة الحركة في حالته النقية.

بينما في محلوله المائي تتأين الأمونيا وتنتج أيونات حرة الحركة فيصبح المحلول موصل للتيار.

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

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

لأن مركب تساهمي لا يحتوي على أيونات حرة الحركة في حالته النقية لذلك لا يوصل التيار الكهربائي بينما في محلوله يتأين في الماء وينتج أيونات حرة الحركة لذلك محلوله يوصل التيار.

$$HCl_{(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_3O^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$$

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

لأن كلوريد الصوديوم الكتروليت قوي يتفكك بدرجة كاملة في الماء ويتواجد في الماء على هيئة أيونات منفصلة، بينما كلوريد الزئبق II الكتروليت ضعيف يتأين بدرجة قليلة في الماء ويتواجد جزء كبير منه على شكل بلورات غير متأينة.

14- عملية الطحن تعتبر الطريقة المثالية لإذابة مذاب موجود على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة .

لان الطحن يحول المذاب إلى جسيمات صغيرة فتزداد مساحة السطح المشتركة بين المذاب والمذيب.

15- تزداد غالباً ذوبانية المواد الصلبة بارتفاع درجة الحرارة.

لان الطاقة الحركية لجزيئات الماء تزداد فتزيد احتمالات تصادم جزيئات الماء بسطح البلورة

16- تقل ذوبانية الغازات في الماء بزيادة درجة الحرارة.

لأنه عند زيادة درجة حرارة المحلول تكتسب جزيئات الغاز طاقة حركية تكون كافية لخروجها من المحلول أي تقل ذوبانيته.

17 – تزداد ذوبانية الغازات في الماء بزيادة الضغط الجزيئي على سطح المحلول.

لأنه بزيادة الضغط يزداد تركيز الغاز فوق سطح السائل مما يؤدي الي زيادة ذوبانيته طبقا لقانون هنري.

18– الماء الساخن الذي تعيده المصانع إلى الأنهار يؤثر سلباً على الحياة المائية بها.

لأن الماء الساخن يؤدي لارتفاع درجة حرارة مياه النهر مما يؤدي إلى تقليل تركيز الأكسجين المذاب. مما يؤثر سلبا على الحياة النباتية والحيوانية المائية

19–يتغير طعم المياه الغازية عند ترك زجاجتها مفتوحة.

لآن زجاجات المشروبات الغازية تعبأ تحت ضغط عال من غاز ثاني أكسيد الكربون في داخلها ولذلك عند فتح زجاجات المشروبات الغازية يقل الضغط الجزيئي لغاز CO_2 على سطح المشروب فيقل تركيز غاز ثاني اكسيد الكربون الذائب ونتيجة لذلك يتغير طعم المشروب لفقدانه غاز CO_2

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

لأن يوديد الفضة (له كتلة مولية كبيرة) تعمل على جذب جزيءيات الماء مكونة قطرات مائية تعمل بدورها كبلورات بدء التبلور لجزيئات ماء أخرى وهكذا تنمو قطرات الماء وتكبر مع مرور الوقت لتسقط على شكل أمطار او حبات ثلج.

21– 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.

لأن بعض جسيمات المذاب تحل محل بعض جزئيات المذيب الموجودة على سطح المحلول وبالتالي يقل عدد جزيئات المذيب التي يمكنها الانطلاق الى الحالة الغازية فيقل في هذه الحالة الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي.

22 – الضغط البخاري لمحلول السكر في الماء الذي تركيزه (1 m) يساوي الضغط البخاري لمحلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (1 m).

لأن كلاهما من المركبات غير الالكتروليتية وغير المتطايرة وتركيزهما متساوي، ولأن الضغط البخاري لا يعتمد على نوع المذاب وانما يعتمد على عدد جسيماته (تركيزه) بالمحلول ولأن تركيز المحلولين متساوي فإن الضغط البخاري للمحلولين أيضا متساوي.

23– يضاف جليكول الايثلين(مادة مضادة للتجمد) إلى نظام تبريد السيارات.

لأنه مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية تعمل على خفض درجة تجمد المحلول وارتفاع درجة غليانه مما يزيد من كفاءة التبريد.

24– في المناطق القطبية الباردة جدا يتم رش الطرقات بالملح شتاءً.

لكي يمنع تكون الجليد عليها للحد من حوادث الطرق حيث يعمل الملح على خفض درجة التجمد للماء.

السؤال السادس: 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

$$M = \frac{m_s}{V_L \times M_{WT}} = \frac{4}{0.1 \times 40} = 1M$$

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

M	V_L	N	ms
.....0.5....	0.2	……0.1……	18
1	.....2....	2	…360…
0.5	.....1.....	…….0.5……	90

==========

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

الحل

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \times 0.5 = 0.1 \times V_2$$

$$V_2 = 500 \text{ mL}$$

$V = V_2 - V_1 = 500 - 100 = 400$ ml للماء اللازم إضافته

4- أذيب (45 g) من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ في (500 g) من الماء فإذا كان ثابت الغليان للماء يساوي (0.52 $^oC.kg / mol$) احسب درجة غليان المحلول الناتج. (C = 12 , H = 1 , O = 16)

الحل

$$M_{wt} = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180 \text{ g/mol}$$

$$n = m_s / M_{wt} = 45 \text{ g} / 180 \text{g/mol} = 0.25 \text{ mol}$$

$$m = n / kg_{\text{solvent}}$$

$$m = 0.25 / 0.5_{kg} = 0.5 \text{ mol/kg}$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m = 0.52 \times 0.5 = 0.26 \ ^\circ C$$

درجة غليان المحلول = $100 + 0.26 = 100.26 \ ^\circ C$

==========

5- حضر محلول بإذابة (20.8 g) من النفثالين ($C_{10}H_8$= 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

$$n = m_s / M_{wt} = 20.8 / 128 = 0.1625 \text{ mol}$$

$$m = n / kg_{\text{solvent}} = 0.1625 / 0.1 \text{ kg} = 1.625 \text{ mol/kg}$$

$$\Delta T_{fp} = K_{fp} \text{ x } m = 5.2 \times 1.625 = 8.45 \ ^\circ C$$

درجة تجمد المحلول = $5.5 - 8.45 = - 2.95 \ ^\circ C$

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

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m = 2.53 \times 1.625 = 4.11 \ ^\circ C$$

درجة غليان المحلول = $80.1 + 4.11 = 84.21 \ ^\circ C$

6- يستخلص كحول اللورايل من زيت جوز الهند ويستخدم في صناعة المنظفات الصناعية محلول مكون من 5g من كحول اللورايل و g (10) من البنزين يغلي عند (80.87 ºC) فإذا كانت درجة غليان البنزين النقي (80.1 ºC) وثابت الغليان للبنزين = (2.53 ºC.kg / mol) والمطلوب: احسب الكتلة الجزيئية للكحول.

الحل

$$\Delta T_{bp} = 80.1 - 80.87 = 0.77\ ^{\circ}C$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m$$

$$m = 0.77 / 2.53 = 0.304\ mol/kg$$

$$n = m \times kg_{\ solvent} = 0.304 \times 0.01 = 0.003\ mol$$

$$M_{wt} = m_s / n = 5 / 0.003 = 1666.6\ g/mol$$

==========

7- مادة كتلتها الجزيئية هي (254 g/mol) أذيبت كتلة معينة منها في(45 g) إيثر فكان الارتفاع في درجة الغليان (0.585 ºC). احسب كتلة هذه المادة إذا علمت أن ثابت الغليان للإيثر = 2.16 ºC.kg/mol

الحل

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m$$

$$m = 0.585 / 2.16 = 0.27\ mol/kg$$

$$m_s = m \times M_{wt} \times Kg_{\ solvent} = 0.27\ \ 254 \times 0.045 = 3.1\ g$$

==========

8- إذا علمت أن محلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (0.1 mol / kg) يغلي عند (100.052 °C) فاحسب قيمة ثابت الغليان للماء.

الحل

$$\Delta T_{bp} = 100.052 - 100 = 0.052\ ^{\circ}C$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m$$

$$K_{bp} = 0.052 / 0.1 = 0.52\ ^{\circ}C.kg/mol$$

9- 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

$$M_{wt} = (3 \times 12) + (1 \times 8) + (3 \times 16) = 92 \text{ g/mol}$$

$$\Delta T_{bp} = 100.208 - 100 = 0.208 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m$$

$$m = 0.208 / 0.52 = 0.4 \text{ mol/kg}$$

$$ms = m \times M_{wt} \times Kg_{solvent} = 0.4 \times 92 \times 0.5 = 18.4 \text{ g}$$

10- أذيب (2.5 g) من مادة صلبة غير الكتروليتية غير متطايرة في(72 g) من مذيب فتجمد المحلول عند 4.79 °C احسب الكتلة الجزيئية للمذاب علماً بأن درجة تجمد المذيب النقي(5.5 °C) وأن ثابت التجمد لهذا المذيب يساوي (5.1 °C.kg / mol).

الحل

$$\Delta T = 5.5 - 4.79 = 0.71 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{fp} = K_{fp} \times m$$

$$m = 0.71/5.1 = 0.14 \text{ mol/kg}$$

$$m_s = m \times M_{wt} \times Kg_{solvent}$$

$$M_{wt} = 2.5/ 0.14 \times 0.072kg = 248 \text{ g/mol}$$

11- أذيب (6.67 g) من مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة في (20 g) من الماء وتم تعيين درجة غليان المحلول فوجد أنها تساوي (100.5 °C) فما الكتلة المولية لهذه المادة ؟ علماً بأن ثابت الغليان للماء يساوي (0.512 °C/m)

الحل

$$\Delta T_{bp} = 100.5 - 100 = 0.5 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m$$

$$m = 0.5 / 0.52 = 0.96 \text{ mol/kg}$$

$$ms = m \times M_{wt} \times Kg \text{ solvent}$$

$$M_{wt} = 6.67/ (0.96 \times 0.02) = 347.4 \text{ g/mol}$$

12- اذيب $49.63g$ من مركب غير الكتروليتي في $1kg$ ماء فاذا علمت أن درجة تجمد المحلول -0.27^0C وثابت تجمد الماء ($1.86\ ^\circ C.kg\ /\ mol$).احسب:

1-التركيز المولالى 2-الكتله المولية للمذاب

الحل

$\Delta T_{fp} =$ $(0)-(-0.27)=0.27^0$ $=$ $Kfp \times m$ $\quad m=\frac{0.27}{1.86}=0.145m$

$\Delta T_{fp}=\frac{K_{fp} \times m_s}{kg \times M.wt}$ $\quad 0.27=\frac{1.86\ x\ 49.63}{1\ x\ M.wt}$ $\quad Mwt=\frac{1.86\ x\ 49.63}{1\ x\ 0.27}=341.895\ g/mol$

==========

السؤال السابع: ماذا المقصود:

1- عملية الإذابة: عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب .

2- المركبات الإلكتروليتية: المركبات التي توصل التيار الكهربي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.

3- المركبات الغير إلكتروليتية: المركبات التي لا توصل التيار الكهربي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.

4-الالكتروليت القوي: عندما يذوب في الماء فإنه يتفكك تفككًا كاملاً وتتواجد كمية كبيرة منه مذابة على شكل أيونات موجبة وسالبة منفصلة تتحرك في المحلول وتوصل التيار الكهربائي بدرجة عالية مثل كلوريد الصوديوم

5-المحلول المشبع: المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة.

6-المحلول فوق المشبع: -المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة على الكمية المسموح بها نظريًا عند درجة حرارة معينة.

7- الذوبانية: كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكوين محلول مشبع.

8- قانون هنري: عند ثبوت درجة الحرارة فإن ذوبانية الغاز في سائل (S) تتناسب تناسبًا طرديًا مع ضغط الغاز (P) الموجود فوق سطح السائل.

9-التركيز المولاري: عدد مولات المذاب في $1L$ من المحلول.

10- التركيز بالمولالية: عدد مولات المذاب في $1kg$ من المذيب.

11- الخواص المجمعة: الخواص التي تتأثر بعدد جزيئات المذاب بالنسبة إلى عدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوع المذاب من مثل الانخفاض في الضغط البخاري والارتفاع في درجة الغليان لمذيب النقي نتيجة إضافة مادة مذابة غير متطاير وغير الكتروليتي لهذا المذيب .

12–الضغط البخاري: ضغط البخار على السائل عند حدوث حاله اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة.

13– ثابت الغليان: التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد مولال لمذاب جزيئي وغير متطاير.

14– ثابت التجمد: التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد مولال لمذاب جزيئي وغير متطاير.

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

1– وضع كمية من ملح كربونات الكالسيوم في الماء ثم تقليبها بشكل جيد.

التوقع: لا تذوب في الماء وتترسب في قاع الإناء بعد فترة قصيرة.

التفسير: لأن قوى التجاذب بين أيوناتها أكبر من قوة جذب الماء الذي تحدثه لأيوناتها فلا تحدث لها عملية اماهة.

2–وضع كمية من الزيت في الماء ثم التقليب .

التوقع : لا يذوب الزيت في الماء ويطفو فوق سطح الماء.

التفسير: لأن الزيت مركب تساهمي غير قطبي لا يذوب في المذيبات القطبية مثل الماء.

3– وضع كمية من الزيت في البنزين والتقليب.

التوقع : يمتزجان ببعضهما (يذوب الزيت).

التفسير: لأن كلاهما يتكونان من جزيئات تساهمية غير قطبية فيمتزجان ببعضهما البعض لانعدام قوى التنافر بينهما.

4– إعادة الماء الساخن المستخدم في تبريد معدات المصانع إلى الأنهار مرة أخرى.

التوقع : يحدث تلوث حراري لمياه الأنهار يؤثر سلباً على الحياة المائية.

التفسير: لأن الماء الساخن يؤدي لرفع درجة حرارة مياه النهر مما يؤدي إلى تقليل تركيز الأكسجين المذاب فيؤثر سلباً على الحياة المائية.

5–ترك زجاجة مياه غازية مفتوحة لفترة طويلة.

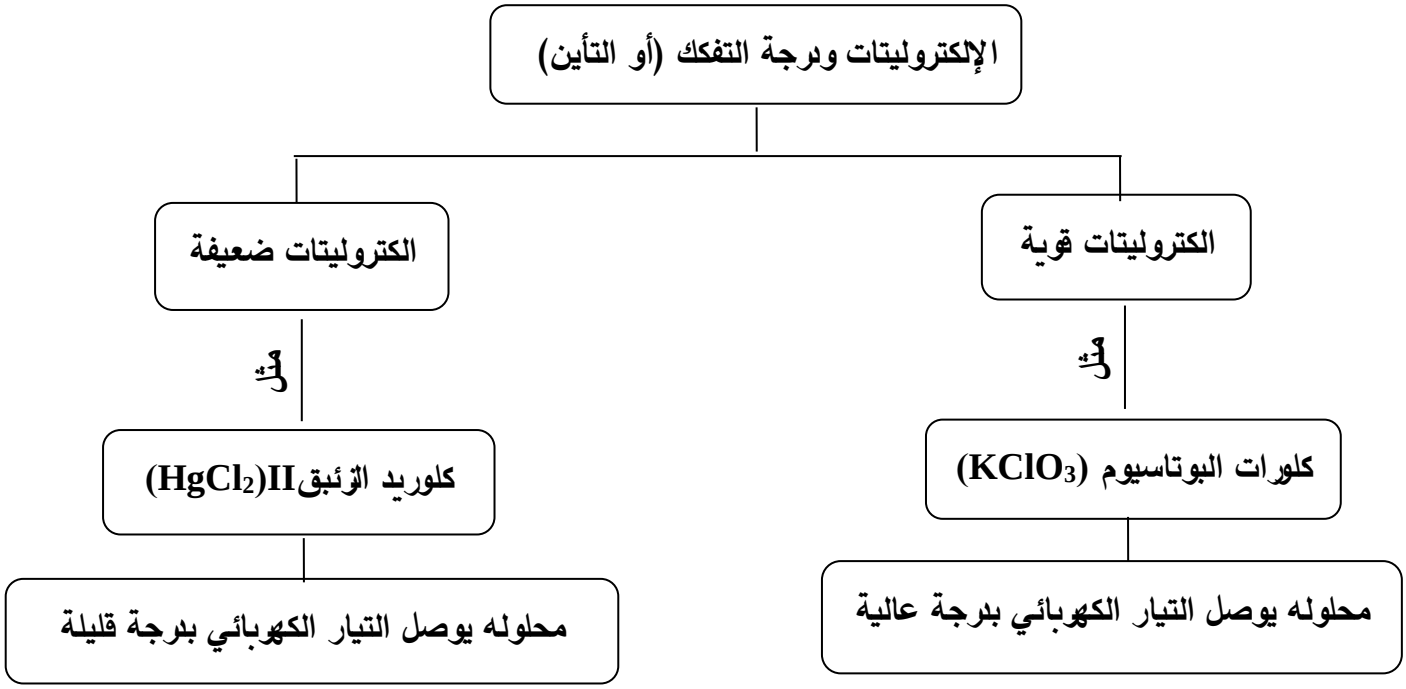
التوقع : يتغير طعم المشروب.

التفسير: لأن زجاجات المياه الغازية تعبأ تحت ضغط عال من CO_2 في داخلها وبالتالي عند فتح الزجاجة يقل الضغط الجزيئي لغاز ثاني أكسيد الكربون على سطح المشروب فيقل تركيز غاز CO_2 الذائب فيها لذلك يتغير طعم المشروب.

السؤال التاسع: أجب عما يلي

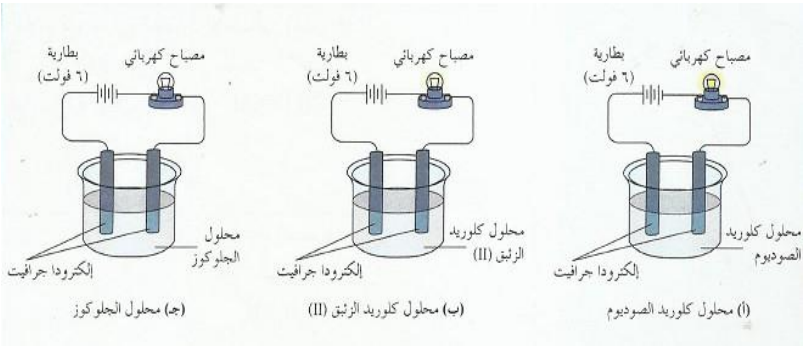
(أ) استخدم المفاهيم الموضحة في الشكل التالي لإكمال خريطة المفاهيم :

محلوله يوصل التيار الكهربائي بدرجة عالية– كلوريد الزئبقII($HgCl_2$) – كلورات البوتاسيوم($KClO_3$)
- محلوله يوصل التيار الكهربائي بدرجة قليلة



==========

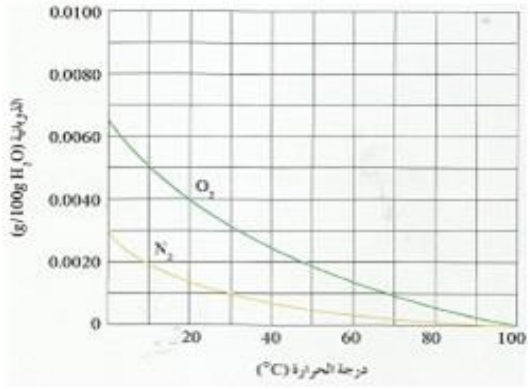
ب– ادرس الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

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

ج- مستعيناً 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؟

تقل الذوبانية بارتفاع درجة الحرارة

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

علاقة عكسية لأن ذوبانية الغازات تقل بارتفاع درجة الحرارة

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

غاز الاكسجين

4 – ما مقدار الذوبانية لغاز الأكسجين في الماء عند (70°C) ؟

..... 0.0010 g/100g H_2O .....

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

... 0 .. °C

==========

د- في الجدول التالي اختر من المجموعة (B) النوع المناسب للمجموعه (A)

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

الرقم	المجموعة (A)		المجموعة (B)
2	اذابه (36.2g)من ماده كلوريد الصوديوم في($100gH_2O$) من الماء عند 20^0C	1	محلول غير مشبع
3	تسخين محلول كلوريد الصوديوم والذي يحتوي على (39g) منه في ($100gH_2O$) ثم تبريد المحلول تدريجياً دون رج أو تقليب.	2	محلول مشبع
		3	محلول فوق مشبع

هـ- 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

والمطلوب:

(١) أشرح ماذا يحدث لذوبانية نيترات الصوديوم بارتفاع درجة الحرارة.

تقل بارتفاع درجة الحرارة

(٢) أذكر نوع العلاقة بين ذوبانية نيترات الصوديوم ودرجة الحرارة؟

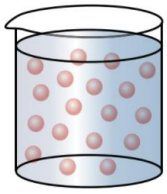
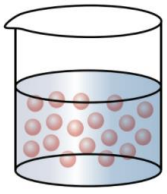
علاقة طردية

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

محلول غير مشبع

==========

و- الاناءين في الجدول التالي وهما فارغين حجمهما متساو. المحلولين في كل منهما يحتوي على نفس الكتلة من السكروز عند درجة حرارة معينة. والمطلوب: أكمل الفراغات في الجدول التالي حسب المطلوب:

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

الكيمياء الحرارية

Thermo chemistry

الوحدة الثالثة

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

1- من أهم فروع الكيمياء الفيزيائية التي تهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق التفاعلات الكيميائية. (الكيمياء الحرارية)

2- جزء معين من المحيط الفيزيائي الذي هو موضع الدراسة ويشكل أيضاً مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها بطريقة تعكس نمطاً معيناً في بنية العالم المادي. (النظام)

3- ما تبقى من الفضاء الذي يحيط بالنظام. (المحيط)

4- الطاقة التي تتدفّق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه. (الحرارة)

5- تفاعلات تنتج طاقة حرارية يمتصها المحيط خارج النظام. (تفاعلات طاردة للحرارة)

6- تفاعلات يمتص فيها النظام طاقة حرارية من المحيط خارج النظام. (تفاعلات ماصة للحرارة)

7- تفاعلات لايمتص فيها النظام ولا ينتج طاقة حرارية من المحيط خارج النظام. (تفاعلات لا حرارية)

8- تفاعلات تتعادل فيهاّ كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزيئات النواتج. (تفاعلات لا حرارية)

9- كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة خلال تفاعل كيميائي تحت ضغط ثابت. (التغير في المحتوى الحراري)

10- كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة. (حرارة التفاعل)

11- محصلة تغيرات الطاقة الناتجة عن تحطم الروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة. (حرارة التفاعل)

12- التغير في المحتوى الحراري المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية، وأن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند 25^oC. (حرارة التكوين القياسية)

13- الظروف عند درجة الحرارة تساوي 25^oC أو $298\ K$ والضغط يساوي $1atm$ أو $101.3\ kP_a$ (الظروف القياسية)

14- كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند الظروف القياسية. (حرارة الاحتراق القياسية)

15- حرارة التفاعل الكيميائي تساوي قيمة ثابتة سواء حدث هذا التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة أو خلال عدة خطوات. (قانون هس)

16- يكون التغيّر في الإنثالبي لأي تفاعل كيميائي قيمة ثابتة حين يكون الضغط ودرجة الحرارة ثابتين، سواءّ تم هذا التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات، على أن تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة نفسها في كل حالة. (قانون هس)

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

1- الفضاء والمحيط يشكلان النظام. (×)

2- يُعتبر ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء تفاعل طارد للحرارة. (✓)

3- يمكن قياس المحتوى الحراري للمادة H بطريقة مباشرة. (×)

4- في التفاعلات الذي ينتج عنها تكوين الماء تكون تفاعلات طاردة للحرارة غالباً لأن التغير في المحتوى الحراري لهذه التفاعلات يكون أكبر من الصفر ($\Delta Hr > 0$). (×)

5- في التفاعلات الماصة للحرارة يكون التغير في الإنثالبي أقل من الصفر ($\Delta Hr < 0$). (×)

6- في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون التغير في الإنثالبي أكبر من الصفر ($\Delta Hr > 0$). (×)

7- في التفاعلات اللاحرارية يكون التغير في الإنثالبي يساوي صفراً ($\Delta Hr = 0$) . (✓)

8- التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي: $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + 57kJ$ يأخذ إشارة موجبة. (×)

9- إذا كانت قيمة (ΔH) موجبة فإن هذا يعني أن التغير في الإنثالبي للمواد الناتجة أقل من التغير في الإنثالبي للمواد المتفاعلة . (×)

10- إذا كانت قيمة التغير الحراري موجبة فإن التفاعل الكيميائي يكون ماصاً للحرارة. (✓)

11- قيمة (ΔH) سالبة للتفاعل التالي : $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 568\ kJ$ ولذلك هذا التفاعل طارد للحرارة. (✓)

12- المحتوى الحراري لغاز (NO) في التفاعل التالي: $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}\ ,\ \Delta H = +\ 180\ kJ$ أكبر من مجموع المحتويات الحرارية لغازي (O_2)،(N_2) فيه بمقدار (90kJ) . (✓)

13- المحتوى الحراري لغاز الأكسجين (O_2) يساوي المحتوى الحراري للصوديوم (Na) الصلب في الظروف القياسية. (✓)

14- حرارة التكوين القياسية لمركب ما تساوي المحتوى الحراري له في الظروف القياسية. (✓)

15- طبقاً للتفاعل التالي: $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}\ ,\ \Delta H = -\ 936\ kJ$ نستنتج أن حرارة التكوين القياسية للماء تساوي حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين. (✓)

16- الحرارة المصاحبة للتفاعل 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. (×)

17- المحتوى الحراري للعنصر في حالته القياسية يساوي صفراً. (✓)

18- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي:

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow N_2O_{4(g)}$, $\Delta H^0c = +9.6kJ/mol$ (×)

يُسمى حرارة الاحتراق القياسية للنيتروجين.

19- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $C_{(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ (×)

يعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون

20- التغير الحراري للتفاعل التالي: $CO_{(g)} + {}^1/_2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}\ \Delta H = -283.5kJ/mol$ (✓)

يعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز CO.

21- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_{(g)} + Cl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)}\ ,\ \Delta H = -432kJ/mol$ (×)

يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز H-Cl.

22- طبقاً للتفاعل التالي: $Zn_{(s)} + ½O_{2(g)} \rightarrow ZnO_{(s)}\ ,\ \Delta H = -348\ kJ/mol$

فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الخارصين (ZnO) تساوي حرارة الاحتراق القياسية للخارصين (Zn) تساوي (- 348 kJ / mol) (✓)

23- طبقاً للتفاعل التالي : $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 568\ kJ$ (✓)

يكون المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة أكبر من المحتوى الحراري للمواد الناتجة

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

25- التغير في المحتوى الحراري (ΔH) لتفاعل ما يختلف باختلاف الطريق الذي يسلكه التفاعل ولا يعتمد على الحالتين الابتدائية والنهائية للتفاعل. (×)

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

1- في تفاعل ما إذا كانت قيمة $\Delta H_{(متفاعلات)}$ أكبر من $\Delta H_{(نواتج)}$ ، فإن قيمة ΔH_r لهذا التفاعل لها إشارة ... **سالبة** ... ويكون هذا التفاعل من النوع ... **الطارد** ... للحرارة.

2 – في التفاعلات الطاردة للحرارة ، يكون التغير في الإنثالبي للمواد المتفاعلة ... **أكبر** ... من التغير في الإنثالبي للمواد الناتجة.

3 – التفاعل التالي: $I_{2(s)} + H_{2(g)} + 51.8\ kJ \rightarrow 2HI_{(g)}$ من النوع ... **الماص** ... للحرارة.

4 – طبقا للتفاعل الحراري التالي: $CH_3OH_{(l)} \rightarrow CH_3OH_{(g)}\ \Delta H = +37\ kJ/mol$

فإن التغير في الإنثالبي لبخار الميثانول ... **أكبر** ... من التغير في الإنثالبي للميثانول السائل.

5 – طبقاً للمعادلة الحرارية التالية : $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -572$ kJ /mol

فإن: أ – حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين تساوي **-286** .... kJ/ mol .... .

ب– حرارة التكوين القياسية للماء تساوي **-286** .... kJ/ mol .... .

ج– قيمة ΔH للتفاعل التالي: $H_2O_{(g)} \rightarrow H_{2\,(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ تساوي **+286** .... kJ .... .

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

نستنتج أن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكروم (III) تساوي **- 1141** .... kJ/ mol .... .

7 – إذا كان المحتوى الحراري لأكسيد الألومنيوم $Al_2O_{3(s)}$ يساوي -1670 kJ/mol ، فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي **-835** ... kJ/mol ... .

8 – عند احتراق (4 g) من غاز الميثان($CH_4 = 16$) احتراقا تاماً ينطلق 220 kJ فإن حرارة الإحتراق القياسية لغاز الميثان تساوي **-880** .... kJ/ mol .... .

9– 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 تساوي ... kJ **-780** ... .

10– إذا كانت حرارة احتراق (20 g) من الكالسيوم (Ca = 40) تساوي -318 kJ ، فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO تساوي **-636** ... kJ/mol ... .

11– تبعاً للمعادلة الحرارية التالية: $2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)}$, $\Delta H = -847.8$ kJ

فإن كمية الحرارة الناتجة من تفاعل 13.5 g من الألومنيوم (Al=27) تساوي **-235. 5** ... kJ ... .

12– طبقاً للتفاعل التالي: $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$, $\Delta H = -3340$kJ

فإن: 1– حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي **-835** ... kJ/mol ... .

2– حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم تساوي **-1670** ... kJ/mol ... .

3– حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم ... **نصف** ... حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم.

13– مستعيناً بالمعادلتين التاليتين : $C_{(s)} + \frac{1}{2}\,O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H = -109$ kJ / mol

$CO_{(g)} + {}^1/_2O_{2(g)} \rightarrow CO_2$, $\Delta H = -283.5$kJ/mol

نستنتج أن حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني اكسيد الكربون تساوي**-392.5**..... kJ/mol.....

14– من التغير التالي: $H_2O_{(\ell)} + 44.1$ kJ $\rightarrow H_2O_{(g)}$ نستنتج أن :

المحتوي الحراري للماء في حالته البخارية ... **أكبر** .... من المحتوي الحراري للماء في حالته السائلة.

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

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

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

- ☐ (819 kJ -) والتفاعل ماص للحرارة.
- ☐ (819 kJ +) والتفاعل طارد للحرارة.
- ☑ (129 kJ +) والتفاعل ماص للحرارة.
- ☐ (129 kJ -) والتفاعل طارد للحرارة

2 – جميع العبارات التالية صحيحة طبقاً للمعادلة الحرارية التالية : $2Fe_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)} + 820\ kJ$

عدا واحدة هي:

- ☐ حرارة التفاعل تساوي 820 kJ –
- ☐ حرارة الاحتراق القياسية للحديد تساوي 410 kJ / mol –
- ☐ حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديد III تساوي 820 kJ / mol –
- ☑ المحتوى الحراري للمواد الناتجة أكبر من المحتوي الحراري للمواد المتفاعلة

3 – 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

4 – حرارة التكوين القياسية للمواد التالية متماثلة عدا مادة واحدة هي:

☑ $Br_{2(\ell)}$ ☐ $I_{2(s)}$ ☐ $Fe_{(g)}$ ☐ $Hg_{(\ell)}$

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

☐ درجة الحرارة ☐ المحيط ☑ الحرارة ☐ النظام

6 – التغير الحراري الذي يمثل حرارة التكوين القياسية لكلوريد الفضة ($AgCl_{(s)}$)هو :

- ☐ $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow Ag^+Cl^-_{(s)}$
- ☑ $Ag(s) + \frac{1}{2}Cl_2(g) \rightarrow AgCl(s)$
- ☐ $AgCl_{(s)} \rightarrow Ag_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)}$
- ☐ $Ag_{(s)} + AuCl_{(aq)} \rightarrow Au_{(s)} + AgCl_{(s)}$

7–التغير الحراري التالي : $2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}\ ,\ \Delta H = -220\ kJ$ **، يمثل:**

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

8– إذا كانت قيمة (ΔH) لتفاعل ما موجبة فإن هذا التفاعل:

☐ لا حراري ☐ طارد للحرارة ☐ يتبادل الحرارة مع المحيط ☑ ماص للحرارة

9– في التفاعل التالي : $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 890\ kJ$

☑ يطرد النظام الحرارة إلى محيطه ☐ يمتص النظام الحرارة من محيطه

☐ النظام لا يطرد ولا يمتص الحرارة ☐ لا تتغير درجة حرارة النظام

10–طبقاً التفاعل التالي: $I_{2(s)} + H_{2(g)} + 51.8\ kJ \rightarrow 2HI_{(g)}$ فإن:

☐ التفاعل طارد للحرارة

☐ قيمة التغير الحراري (ΔH) سالبة

☐ حرارة التكوين القياسية ليوديد الهيدروجين تساوي (+51.8 kJ)

☑ حرارة التكوين القياسية ليوديد الهيدروجين تساوي (+25.9 kJ)

11– إذا كانت حرارة التكوين القياسية للماء السائل (H_2O) تساوي (-286 kJ/mol) فإن الاحتراق القياسية للهيدروجين (H_2) تساوي:

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

12– حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم (Al_2O_3):

☐ تساوي حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم ☑ ضعف حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم

☐ نصف حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم ☐ أربعة أمثال حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم

13– حرارة التكوين القياسية تساوي (صفراً) لجميع الأنواع التالية عدا:

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

14– إذا علمت أن : $2C_2H_{4(g)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} + 2750\ kJ$ فإن حرارة الاحتراق القياسية للإيثين (بـ kJ/mol) تساوي:

☑ - 1375 ☐ + 1375 ☐ - 2750 ☐ + 5500

15– 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::

☐ -394 ☐ +788

☑ +394 ☐ -788

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي:

1- يعتبر تفاعل حمض الاسيتيك مع الايثانول لتكوين الاستر والماء من التفاعلات اللاحرارية.

لان التفاعل لا يطرد ولا يمتص طاقة حرارية لتعادل كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيءيات المتفاعلات مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزيءيات النواتج، أي أن: متفاعلات ΔH = نواتج ΔH وبالتالي يكون $\Delta H_r = 0$

2- الحرارة المصاحبة للتفاعل التالي: $C_{(s)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H = -110\ kJ/mol$

لا تمثل حرارة احتراق قياسية للكربون.

لأن الكربون لم يحترق احتراقا تاما لعدم وجود وفرة من غاز الأكسجين، حيث إن الاحتراق التام له ينتج غاز (CO_2) وليس (CO).

3- الحرارة المصاحبة للتغير التالي $N_{2(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)}$, $\Delta H = +8.15\ kJ$

لا تمثل حرارة احتراق للنتروجين

لأن هذا التفاعل مصحوب بامتصاص حرارة بينما حرارة الاحتراق القياسية تكون منطلقة (قيمة ΔH سالبة)

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

لا تعتبر حرارة احتراق القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت.

لأن حرارة الاحتراق القياسية يشترط أن تكون حرارة منطلقة (تفاعل طارد للحرارة) أي قيمة ΔH لها سالبة بينما هذا التفاعل ماص للحرارة أي قيمة ΔH له موجبة وليست سالبة

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

لأنه عند احتراق مول واحد من الهيدروجين تماماً ينتج عنه تكون مول واحد من الماء.

لأنه عند احتراق مول واحد من الهيدروجين احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين بالظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة ينتج عنه تكون مول من الماء من عناصره الأولية في حالتها القياسية المستقرة.

6- تبعاً للتغير الحراري التالي: $4A\ell_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2A\ell_2O_{3(s)}$, $\Delta H^o = -3340\ kJ$

حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم .

لأنه عند احتراق 2 مول من الألومنيوم احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين بالظروف القياسية، ينتج عنه تكون مول واحد من أكسيد الالومنيوم. من عناصره الأولية في حالتها القياسية المستقرة. مع انطلاق نفس كميه الحرارة في الحالتين

7- الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $H_{(g)} + Cl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$, $\Delta H^o = -432\ kJ/mol$

لا تمثل حرارة تكوين قياسية لغاز كلوريد الهيدروجين .

لان غاز كلوريد الهيدروجين لم يتكون من عناصره الأولية في حالتها القياسية وهي H_2 , Cl_2 .

8- التغير الحراري التالي: $CO_{(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H^o = -283.5\ kJ/mol$

لا يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون.

لأن غاز ثاني أكسيد الكربون لم يتكون من عناصره الأولية في حالتها القياسية وهي الكربون الصلب وغاز الأكسجين(O_2).

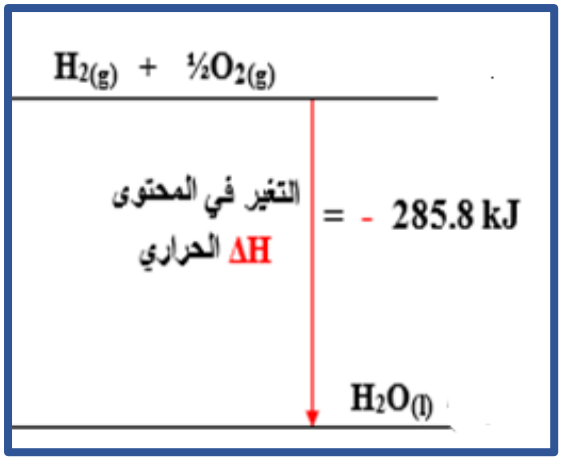
9- لا يمكن قياس التغير في المحتوى الحراري عند تحول الألماس إلى الجرافيت بطريقة مباشرة.

لأن التفاعل يكون بطيء جدا يحتاج إلى ملايين السنين.

10- لا يمكن قياس التغير في المحتوى الحراري عند تكوين مركب أول أكسيد الكربون من عناصره بطريقة مباشرة.

نظرا لتكون غاز CO_2 ناتج ثانوي إلى جانب غاز CO (الناتج المطلوب) وبالتالي تكون الحرارة الناتجة من التفاعل هي محصلة تكون الغازين وليس CO بمفرده.

السؤال السادس: اجب عن الأسئلة التالية:



أ- ادرس المخطط المقابل جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية:

1- حدد نوع التفاعل (طارد أم ماص) للحرارة؟ ولماذا؟

طارد للحرارة -لأن قيمة ΔH سالبة أو

لأن المحتوى الحراري للمواد الناتجة أقل منه للمواد المتفاعلة.

2- المعادلة الكيميائية الحرارية التالية تمثل التفاعل في المخطط:

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} + 285.8\ KJ/mol$$

ومنها اجب عن الأسئلة التالية:

أ-حدد نوع حرارة التفاعل في هذه المعادلة؟

حرارة التكوين القياسية للماء أو حرارة احتراق قياسية للهيدروجين

ب- احسب كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق 3 mol من غاز الهيدروجين احتراقاً تاماً في الظروف القياسية؟

$1mol\ H_2$ ---------- $-285.8\ kJ$

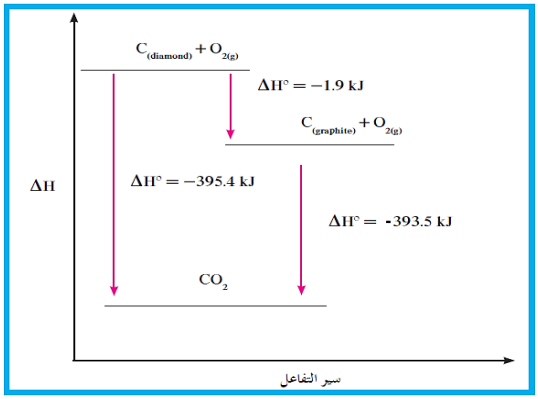
$3mol\ H_2$ ---------- $X\ kJ$

كمية الحرارة المنطلقة $X = \frac{3 \times -285.8}{1} = -857.4kJ$

ج- أيهما أكبر المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة أم المواد الناتجة؟ ولماذا؟

المواد المتفاعلة محتواها الحراري أكبر - لأن التفاعل طارد للحرارة أو لأن قيمة ΔH سالبة.

(ب) – المعادلات الكيميائية الحرارية التالية تمثل عملية تحول الألماس إلى جرافيت الحادثة بالمخطط المقابل.



$$C_{(diamond)} + O_2 \rightarrow CO_2 \quad \Delta H = -395.4\ kJ/mol$$

$$C_{(graphite)} + O_2 \rightarrow CO_2 \quad \Delta H = -393.5\ kJ/mol$$

والمطلوب:

1- احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي:

$$C_{(diamond)} \rightarrow C_{(graphite)} \quad \Delta H = ????$$

الحل: المعادلة الأولى× 1 والمعادلة الثانية× 1- ثم الجمع نحصل على المطلوب

$$C_{(diamond)} + O_2 \rightarrow CO_2 \quad \Delta H = -395.4\ kJ/mol$$

$$CO_2 \rightarrow C_{(graphite)} + O_2 \quad \Delta H = +393.5\ kJ/mol$$

$$C_{(diamond)} \rightarrow C_{(graphite)} \quad \Delta H = -1.9kJ/mol$$

2- أي أشكال الكربون (الألماس أم الجرافيت) الأكثر ثبات؟ ولماذا؟

الجرافيت أكثر ثباتاً من الألماس - لأن عملية تحول الألماس إلى جرافيت تفاعل طارد للحرارة أو لأن المحتوى الحراري للجرافيت أقل من المحتوى الحراري للألماس.

ج – أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

م	التفاعل الكيميائي	اشارة (ΔH)	نوع التفاعل (ماص– طارد– لا حراري)
1	$SO_{2(g)} + ½O_{2(g)} + 49kJ \rightarrow SO_{3(g)}$	موجبة	ماص
2	$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2Na^{+}Cl^{-}_{(s)} + 411.2\ kJ$	سالبة	طارد
4	$CH_3COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} \rightarrow CH_3COOC_2H_{5(l)} + H_2O_{(l)}$	صفر	لا حراري

د– اكتب المعادلات الكيميائية الحرارية الموزونة الدالة على كل مما يلي:

1– احتراق 2 مول من غاز الهيدروجين في وجود غاز الأكسجين لتكوين الماء السائل علماً بأن حرارة الاحتراق القياسية لغاز الهيدروجين تساوي - 286 kJ / mol

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}\ ,\ \triangle H = -572\ kJ$$

2– حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم (Al_2O_3)، علماً أن $\triangle H_f^0 = -1670\ kJ/mol$.

$$2Al_{(s)} + 1½O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}\ ,\ \triangle H = -1670\ kJ/mol$$

3– تكوين مول واحد من غاز الإيثاين(C_2H_2) من عناصره الأولية وامتصاص النظام طاقة من محيطه قدرها 227 kJ/mol

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

السؤال السابع: حل المسائل التالية:

1 – أعطيت المعادلات الحرارية التالية:

1-	$8Mg_{(s)} + Mg(NO_3)_{2(s)} \rightarrow Mg_3N_{2(s)} + 6MgO_{(s)}$	, $\Delta H = -3884\ kJ$
2-	$Mg_3N_{2(s)} \rightarrow 3Mg_{(s)} + N_{2(g)}$	, $\Delta H = +463\ kJ$
3-	$Mg_{(s)} + ½O_{2(g)} \rightarrow MgO_{(s)}$	, $\Delta H = -601.5\ kJ$

والمطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لنيترات المغنيسيوم $Mg(NO_3)_2$.

الحل : بضرب المعادلة (1) في1– , والمعادلة (2) في1–, والمعادلة (3) في 6 ثم الجمع الجبري :

1) $Mg_3N_{2(s)} + 6MgO_{(s)} \rightarrow 8Mg_{(s)} + Mg(NO_3)_{2(s)}$, $\Delta H = +3884\ kJ$

2) $3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \rightarrow Mg_3N_{2(s)}$, $\Delta H = -463\ kJ$

3) $6Mg_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 6MgO_{(s)}$, $\Delta H = -3609\ kJ$

$$Mg + N_2 + 3O_2 \rightarrow Mg(NO_3)_2 \qquad \Delta H = -188\ KJ/mol$$

2 – مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية :

1-	$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$	, ΔH = - 2200 kJ
2-	$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	, ΔH = -394 kJ
3-	$H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$	, ΔH = - 286 kJ

احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي :

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

الحل :

نقلب المعادلة (1) , والمعادلة (2) في 3 , والمعادلة (3) في 4 , ثم الجمع الجبري للمعادلات الثلاث:

1) $3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} \rightarrow C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)}$, ΔH = + 2200 kJ

2) $3C_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)}$, ΔH = −1182 kJ

3) $4H_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 4H_2O_{(l)}$, ΔH = − 1144 kJ

$$3C_{(s)} + 4H_{2(g)} \rightarrow C_3H_{8(g)} \ , \ \Delta H = -126 \ KJ$$

3 – استخدم المعلومات التالية لحساب حرارة الاحتراق القياسية للبنزين (C_6H_6) :

1-	$6C_{(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_6H_{6(l)}$	, ΔH = +49 kJ
2-	$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	, ΔH = - 394 kJ
3-	$H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$	, ΔH = - 286 kJ

الحل : نضرب المعادلة (1) في −1 , والمعادلة (2) في 6 , والمعادلة (3) في 3 , ثم الجمع الجبري للمعادلات :

1) $C_6H_{6(l)} \rightarrow 6C_{(s)} + 3H_{2(g)}$, ΔH = -49 kJ

2) $6C_{(s)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)}$, ΔH = - 2364 kJ

3) $3H_{2(g)} + {}^3/_2O_{2(g)} \rightarrow 3H_2O_{(l)}$, ΔH = - 858 kJ

$$C_6H_6 + {}^{15}/_2O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 3\ H_2O \quad \Delta H = -3271 \ KJ/mol$$

4 – احسب حرارة تكوين CS_2 مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية :

1) $C_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$, ΔH = - 393 kJ.

2) $S_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow SO_{2\,(g)}$, ΔH = - 296 kJ.

3) $CS_{2\,(l)} + 3O_2 \rightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$, ΔH = - 1108 kJ.

الحل : بضرب المعادلة (1) في 1 والمعادلة (2) في 2 , وضرب المعادلة (3) في −1 , ثم الجمع الجبري للمعادلات:

1) $C_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$, ΔH = - 393 kJ.

2) $2S_{(s)} + 2O_{2\,(g)} \rightarrow 2SO_{2\,(g)}$, ΔH = - 592 kJ.

3) $CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} \rightarrow CS_{2\,(l)} + 3O_2$, ΔH = + 1108 kJ.

$$C + 2\ S \rightarrow CS_2 \quad \Delta H = +123 \ KJ/mol$$

5 – إذا علمت أن:

1) $2C_{(s)} + 3H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow C_2H_5OH_{(l)}$, $\Delta H = -277\ kJ$

2) $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H = -393\ kJ\ k$

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

أحسب حرارة الاحتراق القياسية للإيثانول السائل طبقاً للمعادلة التالية:

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

الحل : نضرب المعادلة (1) في 1− , والمعادلة (2) في 2 , والمعادلة (3) في 3 , ثم الجمع الجبري للمعادلات :

1) $C_2H_5OH_{(l)} \rightarrow 2C_{(s)} + 3H_{2(g)} + ½O_{2(g)}$, $\Delta H = +277\ KJ.$

2) $2C_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$, $\Delta H = -786\ KJ.$

3) $3H_{2\ (g)} + {}^3/_2\ O_{2\ (g)} \rightarrow 3H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -858\ KJ.$

$$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2\ (g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} , \quad \Delta H = -1367\ KJ$$

6 – من المعادلات الحرارية التالية:

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

2) $H_{2(g)} + ½\ O_{2\ (g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -286\ KJ.$

3) $2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2\ (g)} + 6H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -3000\ KJ$

أحسب حرارة التكوين القياسية للإيثان (C_2H_6) طبقاً للمعادلة التالية:

$$2C_{\ (s)} + 3H_{2\ (g)} \rightarrow C_2H_{6\ (g)} , \Delta H = ?\ KJ$$

الحل:

بضرب المعادلة (1) في 2 , والمعادلة (2) في 3 , والمعادلة (3) في ½−, ثم الجمع الجبري للمعادلات :

1) $2C_{(s)} + 2O_{2\ (g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$, $\Delta H = -786\ KJ.$

2) $3H_{2(g)} + {}^3/_2\ O_{2\ (g)} \rightarrow 3H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -858\ KJ.$

3) $2CO_{2\ (g)} + 3H_2O_{(l)} \rightarrow C_2H_{6(g)} + {}^7/_2O_{2(g)}$, $\Delta H = +1500\ KJ$

$$2C_{\ (s)} + 3H_{2\ (g)} \rightarrow C_2H_{6\ (g)} , \quad \Delta H = -144\ KJ$$

7 – مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

1) $N_2 + 3O_2 + H_2 \rightarrow 2HNO_3$, $\Delta H = -348$ kJ

2) $2HNO_3 \rightarrow N_2O_5 + H_2O$, $\Delta H = +77$ kJ

3) $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$, $\Delta H = +571$ kJ

احسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل التالي:

$2N_2 + 5O_2 \rightarrow 2N_2O_5$, $\Delta H = ?$kJ

الحل :

بضرب المعادلة (1) في 2 , والمعادلة (2) في 2 , والمعادلة (3) في 1 , ثم الجمع الجبري للمعادلات :

1) $2N_2 + 6O_2 + 2H_2 \rightarrow 4HNO_3$, $\Delta H = -696$ kJ

2) $4HNO_3 \rightarrow 2N_2O_5 + 2H_2O$, $\Delta H = +154$ kJ

3) $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$, $\Delta H = +571$ kJ

$2N_2 + 5O_2 \rightarrow 2N_2O_5$، $\Delta H = +29$ kJ

8– مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

1) $2Cu + S \longrightarrow Cu_2S$, $\Delta H = -79.5$ kJ

2) $S + O_2 \longrightarrow SO_2$, $\Delta H = -297$ kJ

3) $Cu_2S + 2O_2 \longrightarrow 2CuO + SO_2$, $\Delta H = -525$ kJ

احسب حرارة التكوين القياسية لأكسيد النحاس II

الحل :

بضرب المعادلة (1) في ½ , والمعادلة (2) في ½ - , والمعادلة (3) في ½ , ثم الجمع الجبري للمعادلات :

1) $Cu + ½S \rightarrow ½Cu_2S$, $\Delta H = -39.75$ kJ

2) $½ SO_2 \rightarrow ½S + {}^1/_2O_2$, $\Delta H = +148.5$ kJ

3) $^1/_2Cu_2S + O_2 \rightarrow CuO + {}^1/_2SO_2$, $\Delta H = -262.5$ kJ

$Cu + ½\ O_2 \rightarrow CuO$ $\Delta H = -153.75$ KJ /mol

9- مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

1) $BCl_3 + 3H_2O \longrightarrow H_3BO_3 + 3HCl$, $\Delta H = -112.5$ kJ

2) $B_2H_6 + 6H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3 + 6H_2$, $\Delta H = -493.4$ kJ

3) $\frac{1}{2} H_2 + \frac{1}{2} Cl_2 \longrightarrow HCl$, $\Delta H = -92.3$ kJ

احسب حرارة التفاعل التالي:

$$B_2H_6 + 6Cl_2 \rightarrow 2BCl_3 + 6HCl \ , \ \Delta H = ؟ \text{ kJ}$$

الحل :

بضرب المعادلة (1) في -2 , والمعادلة (2) في 1 , والمعادلة (3) في 12 , ثم الجمع الجبري للمعادلات :

1) $6HCl + 2H_3BO_3 \rightarrow 2BCl_3 + 6H_2O$, $\Delta H = +225$ kJ

2) $B_2H_6 + 6H_2O \rightarrow 2H_3BO_3 + 6H_2$, $\Delta H = -493.4$ kJ

3) $6H_2 + 6Cl_2 \rightarrow 12HCl$, $\Delta H = -1107.6$ kJ

$$B_2H_6 + 6Cl_2 \rightarrow 2BCl_3 + 6HCl \ , \ \Delta H = -1376 \text{ kJ}$$

10 – إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكل من (الماء , الامونيا هى 286- , 46- كيلو جول / مول) على الترتيب ، احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:

$$4NH_{3(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \ , \ \Delta H = ?$$

الحل :

$$\Delta H_{reaction} = \Delta H^0_{products} - \Delta H^0_{Reactants}$$

$$\Delta H = [(6 \times -286) + (2 \times 0)] - [(4 \times -46) + (3 \times 0)] = -1532 \text{ KJ}$$

11 – التفاعل التالي يمثل احتراق غاز الامونيا في جو من الاكسجين في وجود البلاتين الساخن كعامل مساعد :

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(l)} \ , \ \Delta H = ?$$

احسب التغير في المحتوى الحراري لهذا التفاعل علما بأن حرارة التكوين القياسية لكل من :

(الماء , أكسيد النيتريك , الامونيا هى على الترتيب 286- , 90+ , 46- كيلو جول / مول)

الحل :

$$\Delta H_{reaction} = \Delta H^0_{products} - \Delta H^0_{Reactants}$$

$$\Delta H = [(6 \times -286) + (4 \times 90)] - [(4 \times -46) + (5 \times 0)] = -1172 \text{ kJ}$$

12- من التفاعلات الحرارية التالية :

1) $CO_{(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H = -283kJ$

2) $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H = -393.5$

أحسب حرارة التكوين القياسية لغاز CO ؟

الحل :

من المعادلة(2) نستنتج أن حرارة التكوين القياسية لغاز CO_2 تساوي393.5- كيلو جول /مول

ثم بالتعويض في المعادلة (1) بالعلاقة التالية:

$$\Delta H_{reaction} = \Delta H^0_{products} - \Delta H^0_{Reactants}$$

$$-283 = [(1 \times -393.5)] - [(1 \times X) + (½ \times 0)]$$

ومنها (X) حرارة تكوين CO تساوي-110.5 kJ

انتهت الأسئلة ونرجو لكم التوفيق والنجاح