وزارة التربية

التوجيه الفني العام للعلوم

اللجنة الفنية المشتركة للكيمياء

بنك كيمياء الصف الحادي عشر العلمي

(الفترة الأولى)

العام الدراسي 2018 – 2019 م

رئيس اللجنة الفنية المشتركة للكيمياء

أ/ منى الأنصاري

الموجه الفني العام للعلوم بالإنابة

أ/ عايده الشريف

الوحـدة الأولى

معلمي الكويت
صفوف

الإلكتـرونـات في الـذرة

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

1 – فلك ترابطي ينتج من تداخل الأفلاك الذرية ويغطي النواتين المترابطتين (الفلك الجزيئي)

2 – نوع من الروابط ينتج من التداخل المحوري عندما يتداخل فلكين ذريين رأسا لرأس (الرابطة سيجما)

3 – نوع من الروابط ينتج من التداخل الجانبي عندما يتداخل فلكين ذريين جنبا الى جنب عندما يكون محور الفلكين متوازيين (الرابطة باي)

4 – عملية يتم فيها اندماج أفلاك تختلف في الشكل والطاقة والاتجاه كى تنتج أفلاكا جديدة تتماثل في الشكل والطاقة (تهجين الأفلاك)

5 – نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد 2s مع ثلاثة أفلاك 2p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة وهذه الأفلاك تشير فى اتجاه قمم رباعي السطوح وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة تساوي 109.5^{o} (sp^3)

6 – نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد 2s مع فلكين 2p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة و يبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 120^{o} (sp^2)

7 – نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد 2s مع فلك واحد 2p لتكوين فلكين مهجنين و يبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 180^{o}. (sp)

8 – يعتبر أصل المركبات الأروماتية صيغته الجزيئية C_6H_6 . (البنزين)

9 – نظرية تفترض أن إلكترونات الرابطة تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات . (نظرية رابطة التكافؤ)

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

11– نوع من الروابط لا يتكون إلا إذا سبقه تكوين الرابطة (δ) . (الرابطة باي)

12– نوع التهجين لذرة الكربون في الميثان (CH_4) . (sp^3)

13– نوع التهجين لذرتي الكربون في الإيثين ($H_2C = CH_2$) . (sp^2)

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

1 – يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة (×)

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

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

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

5 – الرابطة التساهمية δ أضعف من الرابطة التساهمية π (×)

6 – الجزيئات التي تحتوي على الرابطة π تتميز بنشاطها على التفاعل الكيميائي. (✓)

7 – تنتج الرابطة التساهمية الثنائية من تداخل الأفلاك الذرية جنبا الى جنب (✓)

8 – جميع الروابط في جزئ الأمونيا NH_3 من النوع سيجما δ (✓)

9 – يحتوي جزئ الإيثاين C_2H_2 على ثلاث روابط من النوع π (×)

10– تتكون الرابطة π في جزئ الإيثين C_2H_4 بين أفلاك مهجنة من النوع SP^2 (✓)

11– الروابط التساهمية الثنائية والثلاثية التي تكونها ذرات الكربون في جزيئاتها تكونها أفلاك مهجنة من النوع SP^2 و SP (✓)

12– يحتوي جزئ البنزين على ستة روابط من النوع سيجما δ وستة روابط من النوع π (×)

13– تتوزع ذرات الهيدروجين توزيعا متكافئا على حلقة البنزين (✓)

14– ذرات الكربون في جزئ البنزين تقوم بعمل تهجين من النوع SP^3 (×)

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

17– **في الجزئ**(Cl_2) **ترتبط ذرتا الكلور برابطة تساهمية نتيجة تداخل الفلكين** ($3p_z^1$) **من كل منهما رأساً لرأس** . (✓)

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

19– إذا كانت الصيغة البنائية لغاز ثاني أكسيد الكربون (O=C=O) فهذا يعني أن جميع الروابط فيه من النوع باي (π) . (×)

20– تتواجد الرابطة سيجما (δ) والرابطة باي (π) في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية الثنائية أو الرابطة التساهمية الثلاثية . (✓)

22– الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من ثلاث روابط باي (π) . (×)

23– في التهجين يكون عدد الأفلاك التي يتم اندماجها مساوي لعدد الأفلاك المهجنة الناتجة . (✓)

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

26– في البنزين (C_6H_6) تكون جميع الروابط بين ذرات الكربون هي روابط تساهمية ثنائية . (×)

27– في البنزين (C_6H_6) فإن كل ذرة كربون تستخدم التهجين من النوع (sp) . (×)

28– في الإيثاين ($HC \equiv CH$) فإن كل ذرة كربون تستخدم التهجين من النوع (sp^3) . (×)

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

1 – كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء تكون من النوع .. سيجما... .

2 – قوة الرابطة سيجما (δ) ...أكبر.... من قوة الرابطة باي (π) .

3 – الرابطة التساهمية الثنائية تتكون من .. الرابطة سيجما. , . ثم الرابطة باي. .

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

5 – نوع التهجين الذي تستخدمه ذرة الألومنيوم في المركب ($AlCl_3$) ، هو من النوع .....sp^2.. .

6 – الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة في كل ذرة كربون في غاز الإيثاين C_2H_2 هو .. شكل خطي ...

7– عدد الأفلاك غير المهجنة المتداخلة في ذرة الكربون الواحدة في جزئ غاز الإيثين $CH_2=CH_2$ هو...2....

8– **تتكون الرابطة التساهمية الأحادية عندما تتقاسم الذرتان عدد من أزواج الإلكترونات يساوي** .1.**زوج من الالكترونات**

9 – تنتج الرابطة سيجما δ عن التداخل ..رأس برأس أو المحوري.... للأفلاك الذرية

10– تنتج الرابطة باى π عن التداخل ...الجانبي..... للأفلاك الذرية

11– تتألف الرابطة التساهمية الأحادية دائما من رابطة ...سيجما...

12– تعتمد طاقة الرابطة سيجما δ بين ذرتين على المسافة بين الذرتين المترابطتين وعلى عدد الروابط. التي تشكلها هاتان الذرتان .

13– ترتبط ذرة النيتروجين مع ثلاث ذرات الهيدروجين مكونة جزئ الأمونياNH_3 ويكون التداخل بين الأفلاك محوري أو رأس برأس.

14– عدد الروابط سيجما δ في جزئ البروباين $CH_3-C\equiv CH$ يساوي ..... 6 ..... ، بينما عدد الروابط باى π في الجزيء السابق نفسه يساوي .2.

15– تداخل فلكين (s) هو تداخل من النوع .. رأس برأس..

16– تداخل فلكين (s و p) هو تداخل من النوع ... رأس برأس.....

17– عدد الروابط سيجما في جزئ كلوريد الهيدروجين (HCl) يساوي .....1....

18– تداخل الفلكين ($3p_z^1$) لذرتي الكلور لتكوين جزئ الكلور (Cl_2) هو تداخل من النوع ..المحوري...

19– عدد الروابط سيجما في جزئ الكلور (Cl_2) يساوي ....1.....

20– يحتوي جزئ النيتروجين (N_2) على رابطة تساهمية ثلاثية ، رابطة واحدة منهم من النوع . سيجما.. ورابطتين من النوع ... باى...

21– في التهجين (sp^3) يكون عدد الأفلاك المهجنة ...4....

22– في التهجين (sp) يكون عدد الأفلاك المهجنة .....2.... وعدد الأفلاك غير المهجنة .....2.....

23– في التهجين (sp^2) يكون عدد الأفلاك المهجنة ....3.... وعدد الأفلاك غير المهجنة ....1.....

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

1 – الروابط سيجما (δ) :

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

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

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

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

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

4 – الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من :

❐ ثلاث روابط سيجما (δ) .
❐ ثلاث روابط باي (π) .
☑ رابطة 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 جزئ :

❐ O_2 .
❐ Br_2 .
❐ Cl_2 .
☑ N_2 .

7 – من خواص الرابطة سيجما (δ) :

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

8 – في المركبين $CH_3CH=CH_2$, $CH_3CH_2CH_3$ جميع العبارات التالية غير صحيحة عدا :

☑ المركب $CH_3CH=CH_2$ يتفاعل بالإضافة
❐ المركبان لهما نفس عدد الروابط باي.
❐ التهجين من النوع sp^3 فى جميع ذرات كربون المركبين
❐ عدد الروابط سيجما متساو فى المركبين.

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

❐ 2
❐ 4
☑ 3
❐ 1

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

☑ رباعي السطوح . ❐ مكعب مركزي . ❐ مثلث مستوي . ❐ خطي .

11- 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 يكون تهجين ذرة الكربون فيه من النوع (sp^3) هو :

❐ O = C= O . ☑ CH_4 . ❐ $H_2C = CH_2$ ❐ $HC \equiv CH$

15- عدد التداخلات المحورية بين الأفلاك المختلفة في جزئ الكلوروفورم $CHCl_3$ هو :

☑ 4 ❐ 3 ❐ 1 ❐ 2

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

❐ 4 ☑ 3 ❐ 1 ❐ 2

18- أحد المركبات التالية يحتوي الجزئ فيه على ذرة كربون مهجنة من النوع SP^2 :

❐ CH_3CH_3 ❐ $CH_3CH_2CH_3$ ❐ $CH \equiv CH$ ☑ $CH_3CH=CH_2$

19- ذرة الكربون المهجنة من النوع SP^3 تستطيع عمل :

❐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ❐ رابطتين سيجما ورابطة باى

❐ ثلاث روابط باى ورابطة سيجما ☑ اربع روابط سيجما

20- ذرة الكربون المهجنة من النوع SP^2 تستطيع تكوين :

☑ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ❐ رابطتين سيجما ورابطة باى

❐ ثلاث روابط باى ورابطة سيجما ❐ اربع روابط سيجما

21- ذرة الكربون المهجنة من النوع SP تستطيع تكوين :

❐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي ☑ رابطتين سيجما ورابطتين باى

❐ ثلاث روابط باى ورابطة سيجما ❐ اربع روابط سيجما

22- أحد المركبات التالية يحتوي الجزئ فيه على ذرات كربون مهجنة من النوع SP :

$CH_3CH=CH_2$ ❒ $CH \equiv CH$ ☑ $CH_3CH_2CH_3$ ❒ CH_3CH_3 ❒

23- أحد الجزيئات التالية يكون فية نوع التهجين لذرة الكربون (sp^3) هو :

C_6H_6 ❒ C_2H_4 ❒ C_2H_2 ❒ CH_4 ☑

24- نوع التهجين لذرة الكربون في جزئ الإيثين (C_2H_4) هو :

sp^2d ❒ sp^3 ❒ sp^2 ☑ sp ❒

25- أحد الجزيئات التالية يكون فية نوع التهجين للذرة التي تحتها خط هو (sp^2) :

$\underline{C}_2H_6$ ❒ $\underline{B}Cl_3$ ☑ $\underline{C}_2H_2$ ❒ $\underline{C}H_4$ ❒

26- نوع التهجين لذرة الكربون في جزئ الإيثاين (C_2H_2) هو :

sp , sp^2 ❒ sp^3 ❒ sp^2 ❒ sp ☑

27- أحد الجزيئات التالية يكون فية نوع التهجين لذرة الكربون (sp) هو :

C_2H_6 ❒ BCl_3 ❒ C_2H_2 ☑ CH_4 ❒

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

C_2H_6 ❒ C_2H_4 ❒ C_2H_2 ☑ CH_4 ❒

29- مركب عضوي هيدروكربوني يتكون من ذرتين كربون التهجين فى كل منهما sp فان صيغة المركب هى

$H_3C-CH_2-CH_3$ ❒ . $H-C\equiv C-H$ ☑ H_3C-CH_3 ❒ $H_2C=CH_2$ ❒

30- التهجين فى ذرة البريليوم فى جزي كلوريد البريليوم $BeCl_2$ من النوع :

لا تهجين ☑ sp^3 ❒ sp ❒ sp^2 ❒

31- نوع التهجين فى ذرة الكربون التي تحتها خط فى المركب التالي : $CH_3 - CH = \underline{C}H_2$ ، هو :

sp^3,sp^2 ❒ sp^3 ❒ sp^2 ☑ sp,sp^3 ❒

علل فسر مايلي

1 – لا يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة باى فقط

يجب ان يتداخل فلكين بشكل محوري رأسا برأس فيصبح هناك فلكين متوازيين يتمكنان من التداخل الجانبي وتكوين رابطة باي

2 – الربطة سيجما أقوى من الرابطة باى

لان محور تداخل الفلكين في الرابطة سيجما يكون محور التناظر

3 – الميثان CH_4 أقل نشاطا من الإيثين $CH_2=CH_2$

لأن جميع الروابط في الميثان من النوع سيجما القوية صعبة الكسر فلا يتفاعل بالاضافة لذلك هو أقل نشاط بينما الايثين يمكنه التفاعل بالإضافة عن طريق كسر الرابطة باي الأضعف بسهولة .

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

لان الأفلاك الذرية للغازات النبيلة مشبعة بالالكترونات ومستقرة أي لا توجد الكترونات مفردة

5 – الرابطة سيجما في جزئ الهيدروجين أقوي من الرابطة سيجما في جزئ الكلور.

لقصر المسافة بين نواتي ذرتي الهيدروجين وهذا يزيد من قوة الرابطة سيجما

6 –الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزئ الإيثاين أقوي من الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزئ الإيثين.

لقصر المسافة بين نواتي ذرتي الكربون وهذا يزيد من قوة الرابطة سيجما

7 – يتفاعل الميثان CH_4 بالإستبدال بينما يتفاعل الإيثين C_2H_4 بالإضافة.

لأن جميع الروابط الموجودة في جزيء الميثان تساهمية احادية بينما يوجد في الإيثين C_2H_4 رابطة تساهمية ثنائية .

8 – إستقرار الشكل الحلقي السداسي لجزئ البنزين.

التداخل جنبا الى جنب للأفلاك الذرية P_z يؤدي الى عدم تمركز تام في نظام الروابط باي مما يؤدي لاستقرار الجزيء

9 – لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح تكوين الروابط في جزئ الميثان.

لأن ذرة الكربون وفق هذه النظرية لن تتمكن الا من تكوين رابطتين فقط لوجود الكترونين اثنين مفردين فقط

السؤال الخامس: أجب عما يلي:

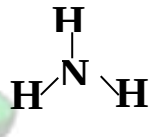
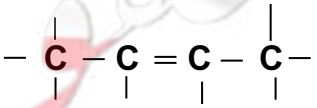
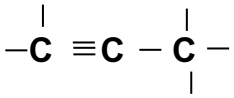
1– حدد الأفلاك الذرية التي تندمج لتكوين كل من الجزيئات التالية وما نوع الرابطة المتكونة نتيجة هذاالاندماج

الصيغة البنائية للجزئ	الأفلاك المندمجة (المتداخلة)	نوع الرابطة	
H—H	$1s - 1s$	سيجما (δ)	تساهمية أحادية
Cl—Cl	$3P_z - 3P_z$	سيجما (δ)	تساهمية أحادية
O=O	$2p_y - 2p_y$	سيجما (δ)	تساهمية ثنائية
	$2P_z - 2P_z$	باى π	
N ≡ N	$2P_x - 2P_x$	سيجما (δ)	تساهمية ثلاثية
	$2p_y - 2p_y$	باى π	
	$2P_z - 2P_z$	باى π	
H—Cl	$1s-3p_z$	سيجما (δ)	تساهمية أحادية

2 – قارن بين الرابطة سيجما (δ) والرابطة باي (π) من خلال الجدول التالي :

وجه المقارنة	الرابطة سيجما (δ)	الرابطة باي (π)
وجودها في الرابطة التساهمية الأحادية	✓	×
وجودها في الرابطة التساهمية الثنائية	✓	✓
وجودها في الرابطة التساهمية الثلاثية	✓	✓
قوة كل منهما بالنسبة للأخرى	اقوى	اضعف

3 – حدد عدد الروابط سيجما (δ) وعدد الروابط باي (π) في كل من الجزيئات التالية :

الصيغة البنائية للجزئ	عدد الروابط سيجما (δ)	عدد الروابط باي (π)
O = C = O	2	2
	3	0
N ≡ N	1	2
−C ≡ C−	3	2
	11	1
	7	2
O = O	1	1

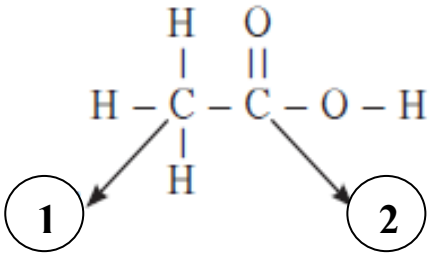
4 – أكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

نوع التهجين	عدد ونوع الأفلاك المتداخلة	الشكل الهندسي الأفلاك المهجنة	الزوايا بين الأفلاك
sp	2	خطي	180
sp^2	3	مثلث مستوي	120
sp^3	4	رباعي السطوح	109.5

5 – ما نوع التهجين لذرة الكربون في المركبات التالية :

وجه المقارنة	غاز الميثان	غاز الإيثين	غاز الإيثاين	البنزين
الصيغة الكيميائية	CH_4	C_2H_2	C_2H_2	C_6H_6
الصيغة التركيبية	CH_4	$H_2C = CH_2$	$HC \equiv CH$	
عدد الروابط σ	4	5	3	12
عدد الروابط π	0	1	2	3
التهجين فى الكربون	sp^3	Sp^2	sp	Sp^2
الشكل الفراغى للأفلاك المهجنة	رباعي السطوح	مثلث مستوي	خطي	مستوي حلقي سداسي
الزوايا بين الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون	109.5^0	120^0	180^0	120^0
عدد الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون	4	3	2	3
عدد الأفلاك غير المهجنة لكل ذرة كربون	0	1	2	1

وجه المقارنة	$H_2\overset{3}{C}=\overset{2}{C}=\overset{1}{C}H_2$	$H_3\overset{3}{C}-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}H$
عدد الروابط σ في الجزيء	6	6
عدد الروابط π في الجزيء	2	2
نوع التهجين فى ذرة الكربون رقم 1	Sp^2	Sp
نوع التهجين فى ذرة الكربون رقم 2	Sp^2	Sp
نوع التهجين فى ذرة الكربون رقم 3	Sp^2	Sp^3



6 – الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الأسيتيك

والمطلوب : –

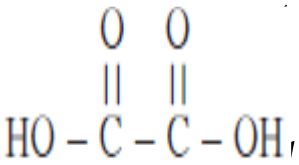
1 – نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو : –– Sp^3 ––––––

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

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

الرابطة الأولى هي رابطة : –سيجما–– , الرابطة الثانية هي الرابطة : –سيجما وباي–

7 – من الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الأكساليك($C_2H_2O_4$



1 – نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو : ––– Sp^2 –––––

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

3 – اكتب الترتيب الالكتروني النقطي للشكل السابق : ––––––––––––––––––– 2 .. 1–––––––––

4 – حدد نوع الروابط التي تربط كل ذرة كربون بكل من ذرتي الأكسجين

الرابطة الأولى هي رابطة : – سيجما –– , الرابطة الثانية هي الرابطة : –– سيجما وباي ––

5 – عدد الروابط سيجما في الجزئ هو ––––7–––– , وعدد الروابط باي هو : ––––2–––

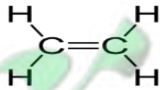
8 – استخدم المفاهيم التالية لعمل خريطة مفاهيم :

SP^3	4أفلاك مهجنة	الزاوية 120^o
SP^2	3أفلاك مهجنة	الزاوية 180^o
SP	فلكين مهجنين	الزاوية 109.5^o
	نظرية الأفلاك المهجنة	

9 – استخدم المفاهيم التالية لعمل خريطة مفاهيم :

الرابطة سيجما	نظرية رابطة التكافؤ	الرابطة باي
أفلاك ذرية	تداخل محوري	افلاك جزيئية
	تداخل جانبي	

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

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

..... خمس.....

.....

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

..... باي (π).....

3 – تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل الجانبي للأفلاك الذرية

.....المحوري.....

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

.....طول الرابطة وعدد الروابط لكل من الذرتين.....

5 – الرابطة التساهمية δ أضعف من الرابطة التساهمية π

.....أقوى.....

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

..... باي (π).....

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

.....رابطة واحدة.....

8 – جميع الروابط في جزئ الأمونيا NH_3 من النوع باىπ

..... سيجما (δ).....

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

.....2 من النوع π أو 3 من النوع سيجما .....

10– تتكون الرابطة π في جزئ الإيثين C_2H_4 من تداخل جانبي لأفلاك مهجنة من النوع SP^2

.....غير مهجنة.....$2p_z$.....

11– الروابط التساهمية الثنائية والثلاثية التي تكونها ذرات الكربون في جزيئاتها تتكون جميعها من تداخل أفلاك مهجنة من النوع SP^2 و SP

..... غير مهجنة.....

12– يحتوي جزئ البنزين على ستة روابط من النوع سيجما δ وستة روابط من النوع π

.....3.....12.....

13– ذرات الكربون في جزئ البنزين تقوم بعمل تهجين من النوع SP^3

..... SP^2.....

14– نوع التهجين في ذرة البورن ($_5B$) في ثلاثي فلوريد البورون BF_3 من النوع SP^3

..... SP^2.....

15– يزداد طول الرابطة δ وتقل قوتها كلما كان التداخل بين الأفلاك أكبر

.....أقل.....

16– عدد الروابط من النوع سيجما δ في جزئ البروباين $CH_3\ C\equiv\ CH$ يساوي 5

.....6.....

17– عدد الروابط باى π في جزئ البروباين $CH_3\ C\equiv\ CH$ يساوي 5

.....2.....

18– نظرية الفلك الجزيئ تفرض أن الالكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات.

.....رابطة التكافؤ.....

19– الأفلاك المهجنة من النوع sp^3 تأخذ شكل خطي يكون فيه الزاوية بين الأفلاك 180^0

..... sp.....

الوحدة الثانية

الحاليات

معلم الكيمياء

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

1–عينات الماء التى تحتوي على مواد ذائبة وهي مخاليط متجانسة وثابتة. (**المحاليل**)

2 – عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب أى تحيط جزيئات المذيب بكل منهما. (**الإذابة**)

3 – المركبات التى توصل التيار الكهربى فى المحلول المائى أو فى الحالة المنصهرة مثل المركبات الأيونية (**مركبات الكتروليتية**)

4 – المحلول الذي يحتوى على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة أو المحلول الذي أضيف إليه مذاب ما وحرك يبقى بعد التحريك قسم من المذاب غير ذائب (**المحلول المشبع**)

5 – المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة على الكمية المسموح بها نظرياً. أو المحلول الذي يكون فيه تركيز المذاب فى المحلول أكبر مما يجب أن يكون عليه عند التشبع عند درجة معينة (**المحلول فوق المشبع**)

6– النسبة بين كتلة المذاب الى كتلة المحلول. (**النسبة المئوية الكتلية**)

7 – النسبة بين حجم المذاب الى حجم المحلول. (**النسبة المئوية الحجمية**)

8– مقياس لكمية المذاب فى كمية معينة من المذيب. (**تركيز المحلول**)

9– عدد مولات المذاب فى 1L من المحلول. **(المولارية)**

10– عدد مولات المذاب فى 1kg من المذيب. (**المولالية**)

11– نسبة عدد مولات المذاب او المذيب فى المحلول الى عدد المولات الكلى لكل من المذيب والمذاب.**(الكسر المولي)**

12– التغيرات في الخواص الفيزيائية للسائل المذيب عند إضافة المذاب إليه. **(الخواص المجمعة)**

13– ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة. **(الضغط البخاري)**

14– التغير فى درجة غليان محلول تركيزه المولالى واحد m لمذاب جزيئى وغير متطاير. **(ثابت الغليان المولالي)**

15– التغير فى درجة تجمد محلول تركيزه المولالى واحد m لمذاب جزيئى وغير متطاير. **(ثابت التجمد المولالي)**

16– الرابطة التي تجمع بين جزيئات الماء . **(الرابطة الهيدروجينية)**

17– مخاليط متجانسة و ثابته . **(المحاليل)**

18– اتحاد قوي جداً لأيونات الملح بجزيئات الماء . **(التبلر)**

19– جزيئات الماء المتحدة بقوة مع بلورات الملح المتبلر. **(ماء التبلر)**

20– عملية يتم فيها تكون راسب نتيجة تفاعل كيميائي عند مزج محلولين مائيين . **(الترسيب)**

21– كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب لتكوين محلولاً مشبعاً عند درجة حرارة معينة **(الذوبانية)**

22– الامتزاج الذي يحدث عندما يذوب سائلان كل منهما في الآخر . **(الامتزاج الكلي)**

23– الامتزاج الذي يحدث للسوائل شحيحة الذوبان كل منهما في الآخر . **(امتزاج جزئي)**

24– سوائل لا يذوب أحدها في الآخر . **(سوائل عديمة الامتزاج)**

25– عند ثبوت درجة الحرارة فإن ذوبانية الغاز في سائل (S) تتناسب تناسباً طردياً مع ضغط الغاز (P) الموجود فوق سطح السائل. **(قانون هنري)**

26– المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة عن الكمية المسموح بها نظرياً عند درجة حرارة معينة . **(محلول فوق مشبع)**

27– كمية المذاب بالجرام (g) الموجودة في مائة جرام من المحلول . **(النسبة المئوية الكتلية)**

28– نسبة عدد مولات المذاب في المحلول إلى عدد المولات الكلي لكل من المذيب والمذاب . **(الكسر المولي للمذاب)**

29– نسبة عدد مولات المذيب في المحلول إلى عدد المولات الكلي لكل من المذيب والمذاب **(الكسر المولي للمذيب)**

30– المحلول المعلوم تركيزه بدقة . **(محلول قياسي)**

31– الخواص التي تتأثر بعدد جزيئات المذاب بالنسبة إلى عدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوعها. **(الخواص المجمعة)**

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

1 – ليس كل المحاليل سائلة حيث يمكن أن تكون صلبة أو غازية (√)

3 – المركبات الأيونية يمكنها أن توصل التيار الكهربائي وهى في الحالة الصلبة (×)

4 – المذيبات القطبية تذيب المركبات الأيونية والمركبات التساهمية القطبية (√)

5 – عندما يذوب المركب الأيوني في الماء فإنه يتأين الى أيونات (√)

6 – غاز الأمونيا المسال مثل محلول الأمونيا يوصل التيار الكهربائي . (×)

7 – قطبية الروابط التساهمية بين جزيئات الماء متساوية ولذلك فهي تلغي بعضها الآخر (×)

8 – للماء قدرة عالية على الإذابة تعزي إلى القيمة العالية لثابت العزل الخاص به وقطبيته . (√)

9 – في المحاليل المتجانسة يكون المذيب في الحالة السائلة دائماً . (×)

10– الهيدروجين في البلاتين هو مثال لمحلول غاز في صلب . (√)

11– جميع محاليل المركبات الأيونية مركبات إلكتروليتية . (√)

12– عندما يذوب إلكتروليت قوي في الماء فإنه يتفكك تفككاً كاملا ويتواجد على شكل أيونات منفصلة في المحلول . (√)

13– يمكن لمركب الميثانول CH_3OH أن يذوب في مركب مثل كحول الإيثيل CH_3CH_2OH (√)

14– جميع مركبات الكربونات والكبريتيت والفوسفات شحيحة الذوبان في الماء إلا إذا كانت مركباتها من عناصر المجموعة (1A) أو الأمونيوم. (√)

15– تعتبر الأشكال المختلفة التي تظهر على الصخور الكلسية مثالا لبعض مظاهر التفاعل في المحاليل المائية(√)

16– يعتبر تكون الراسب وانبعاث الحرارة من مؤشرات حدوث التفاعل . (√)

17– يعمل التسخين على زيادة سرعة ذوبان المادة الصلبة في السائل المذيب في أغلب الأحيان. (√)

19– يزداد ذوبان الغاز في السائل بإرتفاع درجة الحرارة (×)

20– تقل ذوبانية غاز في سائل كلما ارتفعت درجة حرارة المحلول . (√)

21– الأمطار الإصطناعية يعد من تطبيقات المحاليل المشبعة (×)

22– إنتاج سكر النبات يعد من أحد تطبيقات المحاليل فوق المشبعة (√)

23– يمكن تحويل المحلول غير المشبع الى محلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذاب عند نفس درجة الحرارة(√)

24– المحلول المشبع يكون في حالة اتزان ديناميكي بين المحلول والمادة الصلبة غير المذابة عند ثبات درجة الحرارة . (√)

25– يمكن التعبير عن تركيز محلول صلب في سائل بالنسبة المئوية الحجمية . (×)

26– مجموع الكسور المولية لمكونات المحلول تساوي الواحد دائماً . (√)

27– عند تخفيف محلول مركز بالماء المقطر يقل عدد مولات المادة المذابة في المحلول . (×)

28– الخواص المجمعة للمحاليل تتأثر بعدد جسيمات المذاب بالنسبة لعدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوع جسيمات المذاب . (√)

29– بزيادة تركيز محلول السكر في الماء ترتفع كل من درجة غليانه ودرجة تجمده . (×)

30– الضغط البخاري للمحلول يقل بزيادة تركيز المذاب غير المتطاير فيه . (√)

31– عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الى ضعف ماكان عليه يقل عدد مولات المذاب الى النصف . (×)

32– الضغط البخاري للماء أكبر من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز. (√)

33– عن إذابة 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH= 40) في 1000 g ماء. ينتج محلول تركيزه (2m)(√)

34– للحصول على محلول (V/V) 50% من الأسيتون نضيف 10mL من الماء المقطر الى 10mL من الإسيتون(√)

35– عندما يكون الكسر المولي للمذاب يساوي 0.5 فإن عدد مولات المذاب يساوي عدد مولات المذيب. (√)

36– مجموع الكسر المولي لكل من المذاب والمذيب يساوي 1 (√)

37– محلولين متساويين في الحجم فإن المحلول المركز فيهما هو الذي يحتوي على عدد مولات مذاب أكبر. (√)

38– عند إذابة مادة غير متطايرة في مذيب سائل فإن مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول يزداد بزيادة تركيز المحلول بالمول/كجم . (√)

39– مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول السكر الذي تركيزه 2m يساوي مقدار الانخفاض في محلول اليوريا الذي له نفس التركيز المولالي (√)

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

1 – ترتبط جزيئات الماء فيما بينها بروابط هيدروجينية .

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

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

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

5 – وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أدت الى انخفاض الضغط البخاري للماءعن المركبات المشابهة له .

6 – من الخواص المميزة للماء بسبب الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته ارتفاع درجة الغليان .

7 – نوع الرابطة بين (O–H) في جزيء الماءتساهمية قطبية.

8 – الشكل الفراغي للماء (زاوي / خطي) زاوي

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

10– جميع المركبات الأيونية تعتبر مركبات الكتروليتية.

11– غاز الأمونيا لا يوصل التيار الكهربائي فى حالته النقية .

12– محلول كلوريد الهيدروجين (حمض الهيدروكلوريك) يوصل التيار الكهربائي

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

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

15– إذا كانت قوى التجاذب بين أيونات بلورة ملح ما أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات الماء وهذه الأيونات ، فإن الملح لا يذوب في الماء .

16– تذوب المركبات الأيونية والجزيئات القطبية في المذيبات القطبية .

17– المحلول المائي لكلوريد الهيدروجين يوصل التيار الكهربائي .

18– عندما يذوب إلكتروليت ضعيف في الماء يتواجد جزء ضئيل منه على شكل أيونات .

20– عند إضافة محلول كربونات الصوديوم الى محلول اسيتات الباريوم يحدث تفاعل وتترسب مادة صيغتها الكيميائية $BaCO_3$

21– عند اضافة محلول نيترات الرصاص II الى محلول كلوريد الكالسيوم يحدث تفاعل ويتكون راسب ومادة ذائبة في المحلول هى نترات الكالسيوم

22– عند مزج محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول من نيترات الحديد II يتكون راسب من هيدروكسيد الحديد II.

23– صيغة الراسب المتكون عند خلط محلول كلوريد البوتاسيوم (KCl) مع محلول نيترات الرصاص II $Pb(NO_3)_2$ هي $PbCl_2$.

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

25– ذوبانية الغازات تكون أقل في الماء الساخن منها في الماء البارد .

26– يمكن تسريع عملية الذوبان عن طريق زيادة مساحة السطح المشتركة بين المذاب والمذيب بواسطة عملية الطحن

27– عند رفع درجة الحرارة تقل ذوبانية الغاز في السائل

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

29– إذا علمت أن ذوبانية كبريتات الصوديوم في الماء تساوي 50 g/100gH_2O عند 20°C فإن كتلة كبريتات الصوديوم اللازم إذابتها في 50 g من الماء لعمل محلول مشبع عند نفس درجة الحرارة تساوي 25 g

30– إذا خفف محلول مائي مركز للسكر بالماء فإن عدد مولات السكر بعد التخفيف يساوي عدد مولات السكر قبل التخفيف في المحلول .

31– يوضح الملصق على زجاجة حمض الأسيتيك في المختبر أن تركيزه (V/V) 28% فإن عدد المليترات من الحمض الموجودة في 500 ml من محلوله المائي تساوي 140 ml

32– محلول يحتوي على 10 g من السكر مذابة في 50 g من المحلول فإن تركيز المحلول يساوي20 %

33– إذا أذيب 20 ml من الأسيتالدهيد النقي في 180 ml من الماء نحصل على محلول تركيزه 10 %

34– محلول لكلوريد الصوديوم تركيزه (m/m) 5 % وكتلته 200 g فتكون كتلة الملح فيه 10 g

35– محلول كتلته 150 g يحتوي علي 20 % من كتلته جلوكوز فتكون كتلة الماء في هذا المحلول120 جرام

36– تركيز محلول حمض الكبريتيك (H_2SO_4 = 98) الذي يحتوي اللتر منه على 24.5 g من الحمض النقي يساوي 0.25 M

37– كتلة كربونات الصوديوم (Na_2CO_3 = 106) اللازمة لتحضير محلول حجمه 200 cm^3 وتركيزه 0.1 M تساوي 2.12 g

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

39– إذ كان تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم يساوي 0.5 M فإن كتلته المذابة في لتر من المحلول تساوي 20 g (O = 16 , H = 1 , Na = 23)

40– محلول مائي لكلوريد الصوديوم تركيزه 0.4 mol / L وحجمه 500 cm^3 فيكون عدد مولات كلوريد الصوديوم المذابة في المحلول تساوي 0.2 mol

41– إذا علمت أن (Na = 23 ، Cl = 35.5) فعند إذابة 5. 85 g من كلوريد الصوديوم في الماء وإكمال حجم بالماء المقطر لتكوين لتر من المحلول فإن تركيز المحلول الناتج يساوي 0.1 M

42– إذا حضر محلول بإذابة 4.9 g من حمض الكبريتيك (H_2SO_4 = 98) في قليل من الماء ثم أكمل المحلول بالماء حتى أصبح حجمه 500 cm^3 فإن مولارية المحلول تساوي 0.1 M

43– محلول لحمض الأسيتيك (CH_3COOH = 60) في الماء تركيزه (5 %) كتلياً فإن تركيزه بالمولالي يساوي 0.88 m .

44– محلول لحمض الكبريتيك (H_2SO_4 = 98) في الماء تركيزه (2 m) فإن النسبة المئوية الكتلية لحمض الكبريتيك في المحلول تساوي 16.39% .

45– كتلة الماء اللازمة لتحضير محلول تركيزه 0.5 m ويحتوي 8 g من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) تساوي 400 g

46– محلول يتكون من 0.5 mol من السكر في الماء فإذا كان الكسر المولي للسكر في هذا المحلول يساوي 0.2 فإن عدد مولات الماء في هذا المحلول يساوي 2mol

47– محلول يتكون من 23 g من كحول الإيثيل (كتلة المول = 46) في 171 g من الماء ($H_2O = 18$) فيكون تركيز الكحول في هذا المحلول بالكسر المولي يساوي 0.05

48– إذا كانت كتلة الماء في 20 mol من محلول الإيثانول في الماء تساوي 270 g فإن كتلة الإيثانول في هذا المحلول تساوي 230 g ($46 = C_2H_5OH$, $H_2O = 18$)

49– محلول يحتوي 15 mol من الكحول والماء فإذا كان تركيز الماء فيه بالكسر المولي يساوي 0.9 فإن عدد مولات الكحول فيه تساوي 1.5mol

50– محلول يحتوي 18 g من الجلوكوز (كتلة المول له = 180) في 10 mol من المحلول فيكون عدد مولات الماء في هذا المحلول يساوي 9.9 mol

51– محلول يحتوي 20 mol من الإيثانول والماء فإذا كان الكسر المولي للماء في هذا المحلول يساوي 0.7 فإن كتلة الإيثانول (كتلة المول له = 46) في هذا المحلول تساوي 276 g

52– عند إذابة 6 mol من مادة صلبة في (270 g) من الماء ($H_2O = 18$) فإن الكسر المولي للمادة المذابة يساوي 0.286

53– إذا اضيف 540 g من الماء ($H_2O = 18$) الى 50 mol من محلول $MgSO_4$ الكسر المولي للماء فيه يساوي 0.2 ينتج محلول الكسر المولي للمذاب فيه يساوي 0.5

54– إذا أضيف 400 ml من الماء المقطر الى 200 ml من محلول حمض HCl تركيزه 0.15 M فإن تركيز المحلول الناتج 0.05M

55– حجم الماء اللازم إضافته الى 300 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه 0.3 M ليصبح تركيزه 0.1 M يساوي 600 ml

56– عدد المليترات من محلول KOH مولاريته 2 M لتحضير 100 ml KOH مولاريته 0.4 M يساوي 20 ml

57– عند إضافة 500g من الماء الى محلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 0.3 m فإن تركيز المحلول يصبح 0.29 m

58– الضغط البخاري للماء النقي أكبر من الضغط البخاري لمحلول الجلوكوز.

59– درجة غليان الماء النقي أقل من درجة غليان المحلول المائي لجليكول الإيثيلين.

60– درجة تجمد المحلول المائي للسكروز أقل من درجة تجمد الماء النقي.

61– إذا كان ثابت التجمد للماء= ($1.86\ ^oC.kg / molK_{fp}$) فإن درجة تجمد محلول مائي للسكر تركيزه 0.1 m تساوى $-0.186\ ^oC$

62– إذا كانت قيمة ثابت الغليان للماء هي $0.512\ ^oC.kg\ /\ mol=K_{bp}$ وأن درجة غليان محلول مائي لمادة غير إلكتروليتية يساوي $100.256\ ^oC$ فإن تركيز المحلول يساوي 0.5 m

63– درجة غليان محلول السكروز الذي تركيزه 0.4 m أكبر من درجة غليان نفس المحلول الذي تركيزه 0.1 m

64– الخواص المجمعة للمحاليل تعتمد على عدد جسيمات المذاب في كمية معينة من المذيب .

65– عند إذابة مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة في سائل فإن الضغط البخاري للمحلول يكون أقل من الضغط البخاري للسائل النقي عند درجة الحرارة نفسها .

66– 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) يساوي من درجة غليان محلول السكروز الذي له نفس التركيز .

67– 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 100.1042 °C .

68– إذا كان ثابت التجمد للماء(1.86 °C.kg/mol) فإن درجة تجمد محلول مائي للسكر تركيزه(0.1 mol/kg) تساوي −0.186 °C .

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 الخواص المهمة للماء إلى :

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

3 – الماء مركب تساهمي قطبي بسبب :

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

4 – اتحاد أيونات الملح بقوة بجزيئات الماء يؤدي إلى :

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

5 – القيمة العالية لثابت العزل الخاصة بالماء تجعل منه :

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

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

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

7 – إماهة الأيونات عملية يتم فيها :

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

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

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

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

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

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

❐ غاز الأمونيا ❐ محلول كلوريد الصوديوم ❐ محلول الجلوكوز ❐ غاز كلوريد الهيدروجين

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

❐ مركب أيوني
❐ مركب تساهمي قطبي
❐ مركب تساهمي غير قطبي
❐ مركب يحتوى رابطه تناسقية

12- أحد المركبات التالية الكتروليت ضعيف :

❐ مصهور كبريتات النحاس ❐ مصهور السكروز ❐ محلول حمض الأسيتيك ❐ محلول هيدروكسيد الصوديوم

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

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

15- أحد الأملاح التالية لا يذوب في الماء هو :

❐ Na_2SO_4 . ❐ K_2SO_4 . ❐ $(NH_4)_2SO_4$. ❐ $CaSO_4$.

16- أحد المركبات التالية يذوب في الماء هو :

❐ $BaCO_3$. ❐ PbS . ❐ Na_2CO_3 . ❐ $Fe(OH)_3$.

17- عند مزج محلول نيترات الرصاص II مع محلول يوديد الصوديوم يتكون راسب من :

❐ يوديد الرصاصII . ❐ نيترات الصوديوم. ❐ هيدروكسيد الصوديوم. ❐ هيدروكسيد الرصاصII

18– عند إضافة محلول كبريتيت الصوديوم الى محلول نيترات الرصاص :

❒ يترسب نيترات الصوديوم فقط ❒ يترسب كبريتيت الرصاص فقط

❒ يترسب كلا من كبريتيت الرصاص ونيترات الصوديوم ❒ لا يتكون راسب .

19– واحدا مما يلي مركب أيوني شحيح الذوبان في الماء :

❒ كبريتيد الأمونيوم ❒ كربونات البوتاسيوم ❒ هيدروكسيد الصوديوم ❒ فلوريد الباريوم

20– المعادلة الأيونية النهائية لتفاعل محلول كلوريد البوتاسيوم مع محلول نيترات الفضة هي :

❒ $KCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} + AgCl_{(s)}$

❒ $K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} + AgCl_{(s)}$

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

❒ $K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Ag^+_{(aq)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + AgCl_{(s)}$

21– عند إضافة محلول $Ba(OH)_2$ الى محلول CuF_2 :

❒ يترسب BaF_2 فقط ❒ يترسب $Cu(OH)_2$ فقط

❒ يترسب كلا من $Cu(OH)_2$ و BaF_2 ❒ لا يتكون راسب

22– يمكن تحويل المحلول المشبع في أغلب الأحيان الى محلول غير مشبع بأحد العوامل التالية:

❒ إضافة كميات أخرى من الماء ❒ خفض درجة الحرارة

❒ إضافة كميات أخرى من المذاب ❒ بجميع ماسبق

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

❒ المزج والتقليب ❒ الطحن ❒ درجة الحرارة ❒ الضغط

24– 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

25– إذا كانت ذوبانية نيترات الصوديوم في الماء 74 g عند 0^oC و 88 g عند 20^oC فإنه يمكن تحويل محلول مشبع من نيترات الصوديوم الى محلول غير مشبع بأحد العوامل التالية :

❒ إضافة كميات أخرى من المذاب ❒ إضافة محلول الكتروليتي

❒ خفض درجة الحرارة ❒ رفع درجة الحرارة

26– 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

27– من الأمثلة على المحاليل تامة الأمتزاج :

❒ الزيت والماء ❒ ثنائي إيثيل إيثر والماء ❒ الايثانول والماء ❒ الزيت والخل.

28– 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 .

29– في المحلول المشبع وعند درجة حرارة ثابته تكون :

❒ كمية المذاب أقل ما يمكن . ❒ عدد الجسيمات التي تذوب > عدد التي تترسب .

❒ كمية المذاب أكبر ما يمكن . ❒ عدد الجسيمات التي تذوب < عدد التي تترسب .

30– ذوبان غاز في سائل :

❒ يقل بزيادة ضغط الغاز وارتفاع درجة الحرارة . ❒ يقل بزيادة ضغط الغاز والتبريد .

❒ يزداد بزيادة ضغط الغاز وانخفاض درجة الحرارة . ❒ يزداد بتقليل ضغط الغاز والتسخين .

31– إذا كانت ذوبانية نيترات الصوديوم في الماء عند (0°C) هي (74 g/100g H_2O) فإن كتلة الماء اللازمة لذوبان (150 g) من نيترات الصوديوم عند (0°C) يساوي :

❒ 200.77 g ❒ 150 g ❒ 74 g ❒ 202.70 g

32– محلول يحتوي على (90 g) من Na_2SO_4 مذابه في (150 g) من الماء عند 20°C فإذا علمت أن ذوبانية Na_2SO_4 في الماء تساوي (50g/100g H_2O) عند 20°C فإن عدد الجرامات المترسبة من المحلول هو:

❒ 90 g ❒ 15 g ❒ 75 g ❒ 50 g

33– محلول يحتوي على (13.41 g) من $KClO_3$ في (70 g H_2O) عند 50°C فإذا علمت أن ذوبانية $KClO_3$ عند 50°C تساوي (19.3g/100g H_2O) فإن هذا المحلول :

❒ مشبع ❒ فوق مشبع ❒ غير مشبع ❒ غير الكتروليتي

34– محلول لهيدروكسيد البوتاسيوم كتلته (100 g) وتركيزه (20 %) كتلياً فتكون كتلة الماء فيه تساوي :

❒ 100 g ❒ 120 g ❒ 80 g ❒ 20 g

35– كتلة حمض الهيدروكلوريك اللازمة لتحضير محلول تركيزه (45 %) كتلياً وكتلته (100 g) تساوي :

❒ 55 g ❒ 100 g ❒ 45 g ❒ 145 g

36– أذيب (2 g) من السكر في (8 g) من الماء فتكون النسبة المئوية للسكر في المحلول تساوي :

❒ 25 % ❒ 75 % ❒ 80 % ❒ 20 %

37– عند تخفيف (12 mL) من الإيثانول بالماء بحيث يصبح حجم المحلول (200 mL) فإن النسبة المئوية الحجمية للإيثانول في المحلول تساوي تساوي :

❒ 24 % ❒ 12 % ❒ 6 % ❒ 5.66 %

38– إذا خفف 10ml من الاسيتون النقى بالماء ليعطى محلولا حجمه 200ml فإن النسبة المئوية الحجمية للأسيتون في المحلول تساوي :

❒ 5% ❒ 50% ❒ 15% ❒ 10%

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

❒ 2.1 g ❒ 21 g ❒ 210 g ❒ 33.6 g

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

❒ 0.8 mol ❒ 20 mol ❒ 0.4 mol ❒ 0.2 mol

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

❒ 2 M ❒ 0.2 M ❒ 0.5 M ❒ 10 M

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

❒ 2L ❒ 0.2L ❒ 200 mL ❒ 0.5L

43– محلول هيدروكسيد صوديوم تركيزه (0.1 mol/kg) ، فإن (100 g) من هذا المحلول تحتوي على عدد من المولات يساوي :

❒ 0.1 ❒ 0.01 ❒ 1 ❒ 10

44– عند إذابة 13.8 g من كربونات البوتاسيوم (K_2CO_3 = 138) في 500 g من الماء فإن تركيز المحلول يساوي:

❒ 0.1 mol/L ❒ 2 mol/L ❒ 0.1 mol/kg ❒ 0.2 mol/kg

45– محلول لحمض النيتريك (HNO_3) يحتوي على (63 %) كتلياً منه حمض نقي فإن مولالية المحلول تساوي : (H = 1 , N = 14 , O = 16)

❒ 63.03 ❒ 0.03 ❒ 27.03 ❒ 2.703

46– محلول الحمض النيتريك (HNO_3= 63) تركيزه 70 % m/m فيكون تركيزه بالمولال يساوي :

❒ 37.03 ❒ 11.11 ❒ 47.6 ❒ 6.8

47– عند إذابة 46 g من الإيثانول (C_2H_5OH = 46) في 72 g من الماء (H_2O = 18) فإن الكسر المولي للماء :

❒ 0.2 ❒ 0.8 ❒ 0.06 ❒ 0.08

48– كتلة الماء ($H_2O = 18$) اللازمة لتحضير محلول عدد مولاته 20 mol وتركيز السكر فيه بالكسر المولي يساوي 0.2 تساوي :

❐ 288 g ❐ 72 g ❐ 14.4 g ❐ 345.6 g

49– إذا علمت أن الكسر المولي للإيثانول ($C_2H_5OH = 46$) في الماء يساوي 0.2 فإن كتلة الإيثانول المذابة في 5 مولات من المحلول تساوي :

❐ 46 ❐ 23 ❐ 4.6 ❐ 92

50– القيمة العددية لمجموع الكسر المولي للمذاب و للمذيب يساوي :

❐ عدد مولات المذيب . ❐ عدد مولات المذاب .

❐ واحداً صحيحاً . ❐ عدد مولات المذاب + عدد مولات المذيب .

51–محلول من السكر في الماء فإذا كان الكسر الجزيئي للسكر فيه يساوي (0.15) فإن الكسر الجزيئي للماء يساوي:

❐ 0.15 ❐ 99.85 ❐ 1.85 ❐ 0.85

52– محلول للإيثانول في الماء تركيزه الإيثانول فيه بالكسر الجزيئي يساوي (0.4) وعدد مولات المحلول تساوي (16 mol) فتكون عدد مولات الماء تساوي :

❐ 16 ❐ 0.6 ❐ 6.4 ❐ 9.6

53– 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

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

❐ 0.2 M ❐ 0.04M ❐ 0.1 M ❐ 0.2 M

55– 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

56– حجم الماء اللازم إضافته الى 400 mL من محلول اليوريا الذي تركيزه 0.2 M ليصبح تركيزه 0.08 M يساوي

❐ 400 mL ❐ 800 mL ❐ 600 mL ❐ 1000 mL

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

❐ 1.038 °C ❐ 0.97 °C ❐ 0.26 °C ❐ 0.52 °C

58- 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

59- محلول مائي لمادة غير متطايرة وغير إلكتروليتية تركيزها (1.327 m) و Kf للماء يساوي1.86 0C.kg/mol فإن درجة تجمد هذا المحلول تساوي :

❐ - 2.47 °C ❐ - 0.752 °C ❐ - 4.59°C ❐ 0.61°C

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

❐ 1 m ❐ 2 m ❐ 0.5 m ❐ 0.1 m

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

❐ 3 m ❐ 2 m ❐ 0.5 m ❐ 0.1 m

62- محلول للجلوكوز في الماء فإن المحلول الذي يكون له أقل ضغط بخاري من بين المحاليل التالية هو المحلول الذي يكون الكسر الجزيئي فيه :

❐ للماء يساوي 0.85 ❐ للجلوكوز يساوي0.5. ❐ للماء يساوي0.8 ❐ للجلوكوز يساوي0.8

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

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

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

❐ 90 g ❐ 180 g ❐ 0.18 g ❐ 115.2 g

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

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

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

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

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

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

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

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي:

1– جزئ الماء قطبي.(لوجود فرق في السالبية الكهربائية ،الأكسجين أكثر سالبية من الهيدروجين*)

2 – يعتبر الماء مذيباً قوياً للمركبات الأيونية . .(لأن قوى التجاذب بين أيوناتها أضعف من التجاذب التي تحدثه جزيئات الماء لهذه الايونات)

3 – يتميز الماء بخواص فريدة عن المركبات المشابهة له في التركيب .(يعود ذلك إلى تجمع الجزئيات القطبية وتكوين الروابط الهيدروجنيةبين جزيئات الماء)

4 – الماء له قدرة عالية على الاذابة .(يرجع ذلك إلى القيمة العالية لثابت العزل)

5 – تكون ماء التبلر .(بسبب قدرة الماء على الاذابة والتي تفصل الايونات مختلفة الشحنة للمذابعضها عن بعض وقد يحدث أحيانا أن يكون اتحاد الايونات بجزيئات الماء قويا لدرجة أن الملح عندما يتبلور من المحلول المائي تنفصل البلورات متحدة بالماء الذي يسمى ماء التبلور)

6 – عدم وجود الماء في صورة نقية .(لأنه يذيب الكثير من المواد التي تتواجد معه)

7 – لا تذوب بعض المركبات الايونية في الماء .(لأن قوى التجاذب بين أيوناتها أقوى من التجاذب التي تحدثه جزيئات الماء لهذه الايونات)

8 – يذوب الزيت في البنزين .(بسبب انعدام قوى التنافر بينهما)

9 – تتكون بلورات مائية من كبريتات النحاس الثنائية .(يكون اتحاد الايونات بجزيئات الماء قويا لدرجة أن الملح عندما يتبلور من المحلول المائي تنفصل البلورات متحدة بالماء الذي يسمى ماء التبلور)

10– في بعض الأحيان عندما تنفصل بلورات المركب عن المحلول المائي تكون مرتبطة بعدد من جزيئات الماء . (يكون اتحاد الايونات بجزيئات الماء قويا لدرجة أن الملح عندما يتبلور من المحلول المائي تنفصل البلورات متحدة بالماء)

11– بعض المركبات الأيونية مثل كبريتات الباريوم ($BaSO_4$) وكربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) لا تذوب في الماء.(لأن التجاذببين الأيونات في بلورات تلك المركبات أقوى من التجاذب الذي تحدثه جزيئات الماء لهذه الأيونات)

12– الأمونيا في حالتها النقية لا توصل التيار الكهربائي ولكن عند إذابتها في الماء فإن محلولها يوصل التيار الكهربائي. (لأن عند اذابته في الماء يتأين ويتكون أيون الأمونيوم أنيون الهيدروكسيد يصبح المحلول قادر على توصيل الكهرباء

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

13– كلوريد الهيدروجين في حالته النقية لا يوصل التيار الكهربائي ولكن عند إذابته في الماء فإن محلوله يوصل التيار الكهربائي (يصبح محلولاً إلكتروليتياً) . (لأن عند اذابته في الماء يتأين ويتكون أيون الهيدرونيوم وأنيون الكلوريد يصبح المحلول قادر على توصيل الكهرباء $HCl_{(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

السؤال السادس: حل المسائل التالية:

1– 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) .

$$M_1 \text{ X } V_1 = M_2 \text{ X } V_2$$

$$100 \text{ X } 0.5 = 0.1 \text{ X } V_2$$

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

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

$$M_{wt} = (6x12)+(8x1)+(6x16)=180 \text{ g/mol}$$

$$n = m_s / M_{wt}$$

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

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

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

$$\Delta T = K_{fp} \text{ x } m$$

$$= 0.52 \text{ x } 0.5 = 0.26 \text{ C}$$

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

3– حضر محلول بإذابة (20.8 g) من النفثالين $C_{10}H_8$ 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)($C_{10}H_8$= 128)

و المطلوب: أولا : حساب درجة تجمد المحلول إذا علمت أن ثابت تجمد البنزين ($K_f = 5.2 \text{ }^oC.kg / mol$)

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

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

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

$$\Delta T = K_{fp} \text{ x } m$$

$$= 5.2 \text{ X } 1.625 = 8.45 \text{ C}$$

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

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

$$\Delta T = K_{bp} \text{ x } m$$

$$= 2.53 \text{ X } 1.625$$

$$= 4.11 \text{ C}$$

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

4– 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 ºC) فإذا كانت درجة غليان البنزين النقي (80.1 ºC) وثابت الغليان للبنزين = (2.53 ºC.kg / mol) .احسب الكتلة الجزيئية للكحول

$$\Delta T = 80.1 - 80.87 = 0.77\ C$$
$$\Delta T = K_{bp} \times m$$
$$m = 0.77 / 2.53 = 0.304\ mol/kg$$
$$n = m \times kg_{solvent}$$
$$= 0.304 \times 0.01 = 0.003\ mol$$
$$M_{wt} = m_s / n = 5 / 0.003 = 1666.6\ g/mol$$

5– 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

$$\Delta T = K_{bp} \times m$$
$$m = 0.585 / 2.16 = 0.27\ mol/kg$$
$$m_s = m \times M_{wt} \times Kg_{solvent}$$
$$= 0.27 \times 254 \times 0.045 = 3.1\ g$$

6– إذا علمت أن محلول اليوريا في الماء تركيزه (0.1 mol / kg) يغلي عند (100.052 ºC) فاحسب قيمة ثابت الغليان للماء.

$$\Delta T = 100.052 - 100 = 0.052\ C$$
$$\Delta T = K_{bp} \times m$$
$$K_{bp} = 0.052 / 0.1 = 0.52^{\circ}\ C.Kg$$

7– احسب كتلة الجليسرول $C_3H_8O_3$ اللازم إذابتها في(500 g) من الماء لكي يغلى المحلول الناتج عند (100.208 ºC)علماً بأن: (ثابت غليان الماء = 0.52 ºC.kg / mol ، C = 12 , O = 16 , H = 1)

$$M_{wt} = (3\times12)+(1\times8)+(3\times16) = 92$$

$$\Delta T = 100.208 - 100 = 0.208\ C$$
$$\Delta T = K_{bp} \times m$$

$$m = 0.208 / 0.52 = 0.4\ mol/kg$$
$$ms = m \times Mwt \times Kg\ solvent$$

$$= 0.4 \times 92 \times 0.5 = 18.4\ g$$

8– 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)

$$\Delta T = 5.5 - 4.79 = 0.71 \ C$$
$$\Delta T = K_{fp} \ x \ m$$
$$m = 0.71 \ / 5.1 = 0.14 \ mol/kg$$
$$m_s = m \ x \ M_{wt} \ x \ Kg_{\ solvent}$$
$$M_{wt} = 2.5/ \ 0.14 \ x \ 0.072kg = 248 \ g/mol$$

9– 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)

$$\Delta T = 100.5 - 100 = 0.5 \ C$$
$$\Delta T = Kbp \ x \ m$$
$$m = 0.5 \ / \ 0.52 = 0.96 \ mol/kg$$
$$ms = m \ x \ Mwt \ x \ Kg \ solvent$$
$$M_{wt} = 6.67/ \ 0.96 \ x \ 0.02 \ = 347.4 \ g/mol$$

س7 الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيداً وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

1 – يعتبر كلوريد الزئبقII ($HgCl_2$) من الالكتروليتات القوية .

. ..... يعتبر كلوريد الزئبقII ($HgCl_2$) من الالكتروليتات الضعيفة .

2– ارتفاع درجة غليان الماء بسبب وجود روابط تساهمية بين جزيئات الماء .

.....ارتفاع درجة غليان الماء بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء

3 – تذوب كبريتات الباريوم في الماء ومحلولها يوصل التيار الكهربائي .

..... كبريتات الباريوم شحيحة الذوبان في الماء ومحلولها لا يوصل التيار الكهربائي..

4– كلوريد الهيدروجين المسال يوصل التيار الكهربائي .

.....غاز كلوريد الهيدروجين المسال لا يوصل التيار الكهربائي.

5– – الرابطة بين ذرة الهيدروجين و الأكسجين في جزيء الماء غير قطبية .

.....الرابطة بين ذرة الهيدروجين و الأكسجين في جزيء الماء قطبية

6 – حمض البيركلوريك من الالكتروليتات الضعيفة .

..... حمض البيركلوريك من الالكتروليتات القوية

7– لا تختلف الإلكتروليتات في درجة توصيلها للتيار الكهربائي وذلك لأن درجة تفككها (تأينها) متساوية .

... تختلف الإلكتروليتات في درجة توصيلها للتيار الكهربائي وذلك لأن درجة تفككها (تأينها) غير متساوية

8– يفضل تنفيذ التفاعلات الكيميائية في المحاليل الصلبة

..... يفضل تنفيذ التفاعلات الكيميائية في المحاليل السائلة

9– المركبات الأيونية يمكنها أن توصل التيار الكهربائي وهى في حالتها الصلبة

..... المركبات الأيونية لا يمكن أن توصل التيار الكهربائي وهى في حالتها الصلبة

10– يزداد ذوبان الغاز في السائل بإرتفاع درجة الحرارة

..... يزداد ذوبان الغاز في السائل بانخفاض درجة الحرارة

11– ذوبان غاز الأكسجين في الماء عند ضغط 104 kPa أعلى من ذوبانه عند ضغط 300 kPa

ذوبان غاز الأكسجين في الماء عند ضغط 104 kPa اقل من ذوبانه عند ضغط 300 kPa.

12– يمكن تحويل المحلول غير المشبع الى محلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذيب عند نفس درجة الحرارة

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

13– عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الى ضعف ماكان عليه يقل عدد مولات المذاب الى النصف

.... عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الى ضعف ماكان عليه لا يتغير عدد مولات المذاب .

14– الضغط البخاري للماء أقل من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز

..... الضغط البخاري للماء أعلى من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز

15– عند إذابة 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) في 100 g ماء. ينتج محلول تركيزه (2m).

عند إذابة 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) في 100 g ماء. ينتج محلول تركيزه (20 m)

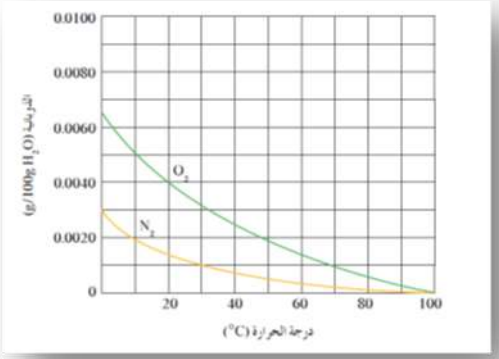
16– عندما يكون الكسر المولي للمذاب يساوي 0.5 فإن عدد مولات المذاب يساوي مثلى عدد مولات المذيب

..... عندما يكون الكسر المولي للمذاب يساوي 0.5 فإن عدد مولات المذاب يساوي عدد مولات المذيب

17– محلولين متساويين في الحجم فإن المحلول المركز فيهما هو الذي يحتوي على عدد جرامات مذاب أكبر

..... محلولين متساويين في الحجم فإن المحلول المركز فيهما هو الذي يحتوي على عدد مولات مذاب أكبر

س8 الرسم البياني التالي : يوضح ذوبانية غازي الأكسجين والنيتروجين وهما المكونين الأساسين للهواء الجوي عند درجات حرارة مختلفه .



والمطلوب : –

1 – استنتج العلاقة بين ذوبانية غازي (N_2 ، O_2) ودرجة الحرارة : .تقل الذوبانية بزيادة درجة الحرارة العلاقة عكسية

2 – ذوبانية غاز الأكسيجن في الماء الساخن ....أقل..... من ذوبانيته في الماء البارد .

3 – ذوبانية غاز النيتروجين في الماء البارد ....أعلى..... من ذوبانيتة في الماء الساخن .

4 – ذوبانية غاز الأكسجين في الماء عند (70°C) تساوي : $g/100g\ H_2O$ ....0.0010...

5 – ذوبانية غاز النيتروجين في الماء عند (0°C) تساوي : $0.0030\ g/100g\ H_2O$-----

6 – درجة الحرارة التي تكون عندها ذوبانية غاز الأكسجين مساوية ($0.0050\ g/100g\ H_2O$) تساوي :°C ..10...

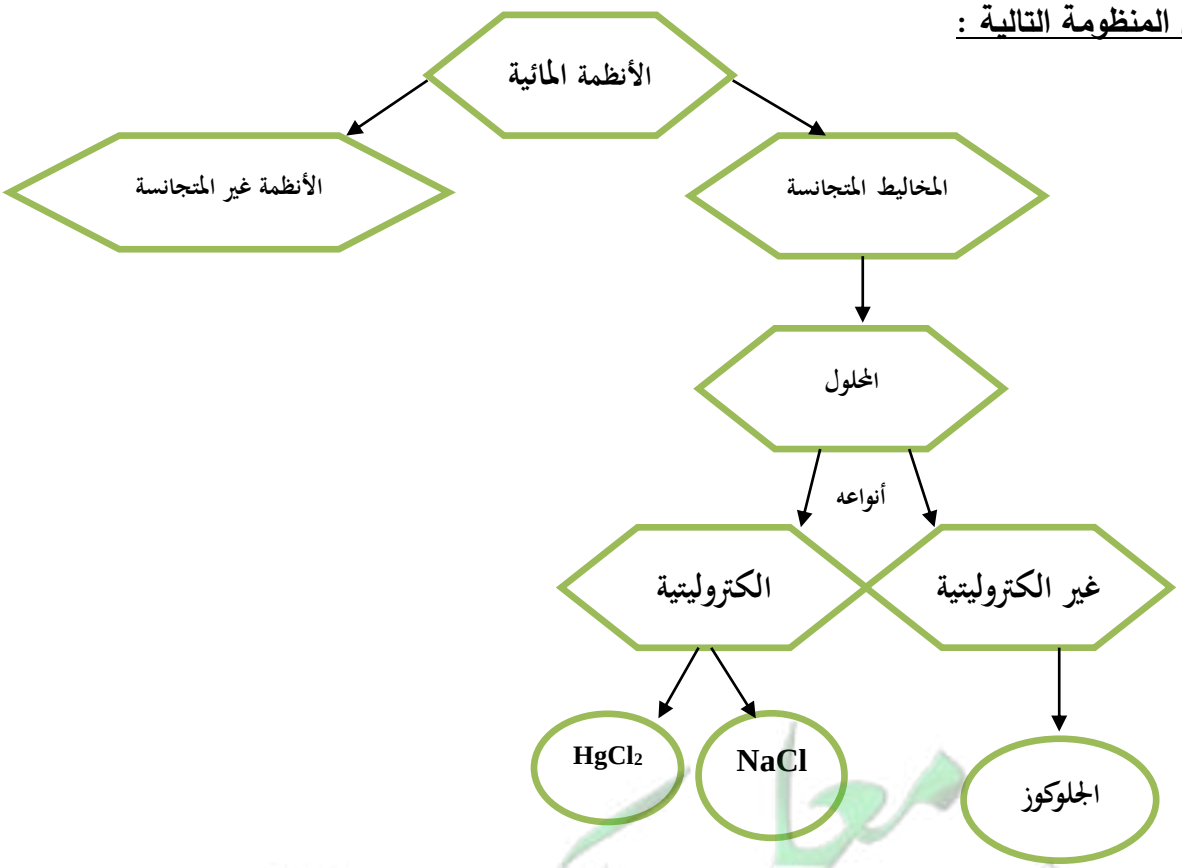
7 – درجة الحرارة التي تكون عندها ذوبانية غاز النيتروجين أكبر ما يمكن هي : °C .....0.....

8 – ذوبانية غاز الأكسجين في الماء عند (10 °C) ....اعلى.. من ذوبانية غاز النيتروجين عند نفس الدرجة .

9 – ذوبانية غاز الأكسجين وغاز النيتروجين تقل كلما ..زادت. درجة الحرارة , وتزداد كلما ..قلت. درجة الحرارة .

س9 كون من الكلمات التالية خريطة مفاهيم علمية :

س10 أكمل المنظومة التالية :



س11 أكتب المعادلة الأيونية النهائية الموزونة الناتجة عن مزج :

1 – محلول نيترات الرصاص مع محلول يوديد الصوديوم

$$Pb^{+2}_{(aq)} + 2I^{-}_{(aq)} \longrightarrow PbI_{2(s)}$$

2– المحلول المائي لنيترات الحديد (III) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

$$Fe^{+3}_{(aq)} + 3OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3\,(S)}$$

س12 أكمل المعادلات الكيميائية التالية :

$$2NH_4Cl_{(aq)} + Pb(NO_3)_{2\,(aq)} \longrightarrow ----2NH_4NO_3- + -PbCl_2---$$

$$KCl_{(aq)} + AgNO_{3\,(aq)} \longrightarrow ---KNO_3-aq- + --AgCl\ s---$$

$$Na_3PO_{4\,(aq)} + CrCl_{3\,(aq)} \longrightarrow 3NaCl\ aq-- + -CrCl_3\ s-$$

$$Li_2SO_{4\,(aq)} + BaCl_{2\,(aq)} \longrightarrow -2LiCl-+ --BaSO_4--$$

$$Al_2(SO_4)_{3\,(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Al(OH)_3\ S-- + --(NH_4)_2SO_4-$$

$$CaCl_{2\,(aq)} + Pb(NO_3)_{2\,(aq)} \longrightarrow Ca(NO_3)_2 - + --PbCl_2-$$

الوحدة الثالثة

الكيميـــاء الحرارية

صفوة بنك الكويت

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 التى ترافق التفاعلات الكيميائية .
(**الكيمياء الحرارية**)

2 – هو جزءاً معيناً من المحيط الفيزيائى الذى هو موضع الدراسة ويشكل أيضاً مجموعة أجسام مادية تتفاعل في ما بينها بطريقة تعكس نمطاً معيناً فى بنية العالم المادى . (النظام)

3 – هو ما تبقى من الفضاء الذى يحيط بالنظام . (المحيط)

4 – هى الطاقة التى تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف فى درجة الحرارة بين النظام ومحيطه . (الحرارة)

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

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

7 – تفاعلات لايمتص فيها النظام ولا تنتج طاقة حرارية من المحيط خارج النظام. (لا حرارية)

8 – هو كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة خلال تفاعل كيميائى تحت ضغط ثابت. (التغير في الانثالبي)

9 – هى كمية الحرارة التى تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة مع بعض خلال تفاعل كيميائى لتتكون مواد ناتجة. (حرارة التفاعل)

10– هى محصلة تغيرات الطاقة الناتجة عن تحطم الروابط الكيميائية فى المواد المتفاعله وتكوين روابط جديدة فى المواد الناتجة. (حرارة التفاعل)

11– التغير فى المحتوى الحرارى (الإنثالبي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية ، وأن جميع المواد تكون فى حالتها القياسية عند 25^oC. (حرارة التكوين القياسية)

12– الظروف عند درجة حرارة $T = 298\ K = 25^oC$ وضغط $P = 1\ atm = 101.3\ k_{Pa}$ (الظروف القياسية)

13– هي كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احتراقاً تاماً فى وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند 25^oC وتحت ضغط يعادل 1 atm . (**حرارة الاحتراق القياسية**)

14 – حرارة التفاعل الكيميائى تساوي قيمة ثابتة سواء حدث هذا التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة أو خلال عدة خطوات . (قانون هس)

15– التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها أكبر من صفر ($\Delta H_r > 0$) . (ماص للحرارة)

16– التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها أصغر من صفر ($\Delta H_r < 0$) (طارد للحرارة)

18– التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها يساوي من صفر ($\Delta H_r = 0$) (لا حراري)

19– التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها إشارة موجبة ($+\Delta H_r$) . (ماص للحرارة)

20– التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها إشارة سالبة ($-\Delta H_r$) (طارد للحرارة)

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

1 – في الكيمياء الحرارية الفضاء والمحيط يشكلان النظام . (X)

2 – النظام مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها . (✓)

3 – التفاعل التالي : $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + 57kJ$

التغير في المحتوى الحراري له يأخذ إشارة موجبة . (X)

4 – الجول يساوي (4.18) سعرات حرارية . (X)

5 – في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون ($\Sigma\Delta H_{ناتجة}$) أكبر من ($\Sigma\Delta H_{متفاعله}$) . (X)

6 – في التفاعلات اللاحرارية يكون ($\Sigma\Delta H_{ناتجة}$) مساوية ($\Sigma\Delta H_{متفاعله}$). (✓)

7 – في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون لقيمة (ΔH) إشارة موجبة . (X)

8 – إذا كانت لقيمة (ΔH) إشارة موجبة فإن مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة أقل من مجموع المحتويات الحرارية للمواد الداخلة . (X)

9 – إذا كانت لقيمة (ΔH) إشارة موجبة فإن التفاعل يكون ماصاً للحرارة . (✓)

10– التفاعل التالي : $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 568\ kJ$

يدل على أن المحتوى الحراري لغاز (CO)أكبر من المحتوى الحراري لغاز (CO_2) . (✓)

11– إذا علمت أن : $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}, \Delta H = +180kJ$

فإن المحتوى الحراري لغاز (NO) أكبر من مجموع المحتويات الحرارية لغازي (O_2)،(N_2) بمقدار ($90kJ$) . (✓)

12– 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 :

$6\ Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow 4\ Fe_3O_{4(s)} + O_{2(g)}$ طارد للحرارة . (✓)

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

14– حرارة التكوين القياسية لغاز الميثان (CH_4) تساوي حرارة التكوين لنصف مول من غاز الميثان عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة . (X)

15– حرارة التكوين القياسية للمركب تساوي المحتوى الحراري له . (✓)

16– المحتوى الحراري لمول من غاز النيتروجين يساوى المحتوى الحراري لنصف مول منه عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة . (✓)

17– الطاقة المصاحبة للتغير التالي : $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)}\ , \Delta H = -936kJ$

تسمى حرارة التكوين القياسية للماء . (X)

18– الطاقة المصاحبة للتغير التالي : $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)}\ , \Delta H = +49kJ$

تسمى حرارة الاحتراق القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت . (X)

19- حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم (Al_2O_3) تساوي حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم . (X)

20- إذا علمت أن تكوين (32 g) من غاز الميثان (CH_4) يصاحبه انطلاق (150 kJ) فإن
حرارة التكوين القياسية للميثان تساوي (− 75 kJ/mol) (C = 12 , H = 1) . (✓)

21 – التغير في المحتوى الحراري (ΔH) لتفاعل ما يختلف باختلاف الطريق الذي يسلكه التفاعل ولا
يعتمد على الحالتين الابتدائية والنهائية للتفاعل . (X)

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

23- قيمة (ΔH) في التفاعلات الماصة للحرارة موجبة . (✓)

24- التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} + 184.6kJ$
تسمى حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين (X)

25- يسمى التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow N_2O_{4(g)}$, $\Delta H^0c = +9.6$ kJ/mol
بحرارة الاحتراق القياسية للنيتروجين (X)

26- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $C_{(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$
يعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون (X)

27- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي $CO_{(g)} + {}^1/_2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -283.5$kJ/mol
يعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز CO . (✓)

28- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي $CO_{(g)} + {}^1/_2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -283.5$kJ/mol
يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO_2 (X)

29- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_{(g)} + Cl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$, $\Delta H = -432$kJ/mol
يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز H-Cl . (X)

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

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

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 الكيميائية الطاردة للحرارة يكون التغير في الإنثالبي للمواد المتفاعلة أكبر من التغير في الإنثالبي للمواد الناتجة .

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

4 – في التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة يكون كمية الحرارة المصاحبة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات أقل من كمية الحرارة المصاحبة لتكوين الروابط في جزيئات النواتج.

5 – حسب المعادلة الحرارية التالية $CH_3OH_{(l)} \longrightarrow CH_3OH_{(g)}$ $\Delta H = +37$ kJ / mol
فإن التغير في الإنثالبي لبخار الميثانول أقل من التغير في الإنثالبي للميثانول السائل

6 – حسب المعادلة الكيميائية الحرارية التالية : $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -572$ kJ /mol
فإن حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين تساوي -286 kJ / mol

7 – من المعادلة الحرارية التالية : $4Cr_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Cr_2O_{3(s)}$, $\Delta H = -2282$ kJ نستنتج أن:
حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكروم (III) تساوي -1141 kJ / mol

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

9 – عند احتراق (4 g) من غاز الميثان(CH4 = 16) احتراقا تاماً ينطلق 220 kJ فإن حرارة الإحتراق القياسية لغاز الميثان تساوي -880 KJ/ mol

10– 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 -780 kJ .

11– إذا كانت كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق (5.7 g) من مركب عضوي تساوي (273.5) وحرارة الاحتراق القياسية لهذا المركب العضوي تساوي -5470.4 kJ/mol فإن الكتلة الجزيئية لهذا المركب تساوي 114 g/mol

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

13– من المعادلة الحرارية التالية: $2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)}$, $\Delta H = -847.8$ kJ
فإن كمية الحرارة الناتجة من تفاعل 13.5 g من الألومنيوم (Al=27) تساوي -211.95 kJ

14– بالاستعانة بالمعادلتين التاليتين : $C_{(s)} + ½\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H = -109$ 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

15– من التغير التالي : $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(s)}$, $\Delta H = -3340$kJ
فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي -835 kJ/mol .

16– إذا كانت حرارة احتراق (4 g) من الإيثان (C_2H_6) تساوي (208kJ –) فإن حرارة الاحتراق القياسية للإيثان تساوي 1560– kJ/mol . (C = 12 , H = 1)

17– إذا كانت حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 تساوي (394 kJ/mol–) فإن حرارة الاحتراق القياسية للكربون تساوي 394– kJ/mol .

18– إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكل من (Al_2O_3 , Cr_2O_3) هي على الترتيب (1670– , 1246– kJ/mol) فإن التفاعل التالي: $2Cr + Al_2O_3 \longrightarrow 2Al + Cr_2O_3$

يكون ماص للحرارة .

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

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

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

❒ ماص للحرارة وقيمة ΔH له = 819 kJ – ❒ طارد للحرارة وقيمة ΔH له =819 kJ +

❒ ماص للحرارة وقيمة ΔH له =129 kJ + ❒ طارد للحرارة وقيمة ΔH له =129 kJ –

2 – من المعادلة الكيميائية الحرارية التالية : $2Fe_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(s)} + 820\ kJ$

نستنتج أن جميع العبارات التالية صحيحة عدا :

❒ حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديدIIIتساوي 820 kJ / mol –.

❒ حرارة الاحتراق القياسية للحديد تساوي 410 kJ / mol – .

❒ حرارة التفاعل تساوي 820 kJ – .

❒ المحتوى الحراري للناتج أكبر من المحتوى 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 – المادة التي حرارة تكوينها القياسية تساوي صفر من بين المواد التالية :

❒ $Br_{2(g)}$ ❒ $I_{2(g)}$ ❒ $F_{2(g)}$ ❒ $Hg_{(g)}$

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

❐ H_2O ❐ CO_2 ❐ MgO ❐ Al_2O_3

6 – في تفاعل ما إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات أكبر من كمية الحرارة المصاحبة لتكوين الروابط في النواتج فإن هذا التفاعل يكون

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

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

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

8– في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون :

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

9– في التفاعلات الماصة للحرارة يكون :

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

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

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

11– في التفاعل التالي : $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + 890\ kJ$

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

12– من التفاعل التالي : $I_{2(s)} + H_{2(g)} + 51.8\ kJ \longrightarrow 2HI_{(g)}$ نستنتج أن:

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

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

❐ 286 kJ/mol– ❐ 143 kJ/mol – ❐ 572 kJ/mol – ❐ 286 kJ/mol +

14– حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم (Al_2O_3) تساوي :

❐ حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم . ❐ حرارة الاحتراق لمولين من الألومنيوم .

❐ حرارة الاحتراق لنصف مول من الألومنيوم . ❐ حرارة الاحتراق لأربعة مولات من الألومنيوم .

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

❐ 75 kJ/mol – ❐ 300 kJ/mol – ❐ 4.7 kJ/mol– ❐ 75 kJ/mol +

16– حرارة التكوين القياسية لأحد الأنواع التالية **لا تساوي** (صفراً) هو :

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

17– إذا علمت أن : $2C_2H_{4(g)} + 6O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} + 2750\ kJ$

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

❐ 1375 – ❐ 1375 + ❐ 2750 – ❐ 5500 +

18– التغير الحراري ΔH المصاحب لأحد التفاعلات التالية يسمى حرارة التكوين القياسية لكلوريد الفضة $AgCl_{(s)}$ وهو:

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

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

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

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

19– حرارة الاحتراق القياسية :

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

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

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

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

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي:

1 – الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $C_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ لا تمثل حرارة الاحتراق القياسية للكربون .

لأن احتراق الكربون غير تام لتكوين أول أكسيد الكربون لعدم وجود كمية وافرة من الأكسجين لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2

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

لأن كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين مول واحد من H_2O تساوي كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من H_2 .

3 – الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + 49kJ \rightarrow SO_{3(g)}$

لا تعتبر حرارة الاحتراق القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت .

لأن الحرارة في التفاعل السابق حرارة ممتصة بينما حرارة الاحتراق القياسية هي كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق واحد مول من المادة المحترقة ,

4 – من التغير التالي : $2Al_{(s)} + 1\frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)}$

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

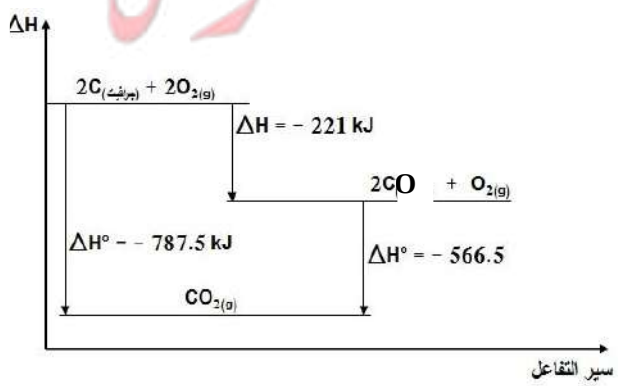
لأنه عند تكوين مول واحد من أكسيد الالومنيوم من عناصره الأولية في حالتها القياسية يحترق مولين من الالومنيوم احتراقاً تاماً

وحيث أن حرارة الاحتراق القياسية للالومنيوم تحسب للمول الواحد منه وليس للمولين ،لذلك حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم .

5 – من المخطط التالي :

مجموع التغيرات الحرارية فيه يمكن تمثيلها بالتفاعل التالي :

$$2C_{(\text{جرافيت})} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$$



2

- أكتب المعادلات الحرارية الحادثة:

$2C + 2O_2 \rightarrow 2CO + O_2$ $\quad \Delta H = -221$ KJ

$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$ $\quad \Delta H = -566.5$ KJ

$2C + 2O_2 \longrightarrow 2CO_2$ $\quad \Delta H = -787.5$ KJ

- حدد أي المواد السابقة (CO_2 أم CO) الأكبر محتوى حراري ؟ CO أكبر محتوى حراري من CO_2
- في التفاعل السابق يكون اتجاه تدفق الحرارة من ..C.(النظام).. الى .....CO_2.(المحيط) لأن النظام طارد للحرارة ...

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

1 – التفاعل الماص للحرارة يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H < 0$

التفاعل الماص للحرارة يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H > 0$

2 – التفاعل الطارد للحرارة يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H > 0$

. التفاعل الطارد للحرارة يكون التغير في الإنثالبي$\Delta H < 0$

3 – التفاعل اللاحراري يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H < 0$

التفاعل اللاحراري يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H = 0$

4 – في التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة التغير في الإنثالبي موجب ويطرد النظام الحرارة للمحيط

في التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة التغير في الإنثالبي سالب ويطرد النظام الحرارة للمحيط

5 – في التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة التغير في الإنثالبي سالب ويطرد النظام الحرارة للمحيط

في التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة التغير في الإنثالبي سالب ويطرد النظام الحرارة للمحيط

6 – في التفاعلات الكيميائية اللاحراريه لا تغيير في الإنثالبي ويطرد النظام الحرارة للمحيط ولا يمتص حرارة

في التفاعلات الكيميائية اللاحراريه لا تغيير في الإنثالبي ولا يطرد النظام الحرارة للمحيط ولا يمتص حرارة

7 – قيمة (ΔH) في التفاعلات الماصة للحرارة لها قيمة سالبة

قيمة (ΔH) في التفاعلات الماصة للحرارة لها قيمة موجبة

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

تسمى حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين

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

يسمى حرارة التكوين لـ 2 مول من كلوريد الهيدروجين

9 – يسمى التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي:

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4(g)}$, $\Delta H^0 = +9.6$ kJ / mol بحرارة الاحتراق القياسية للنيتروجين

يسمى **التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي:**

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4(g)}$, $\Delta H^0 = +9.6$ kJ / mol بحرارة التفاعل

10– التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $C_{(g)} + ½\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)}$ **يعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون**

التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $C_{(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ يعتبر حرارة تكوين قياسية لأول أكسيد الكربون

11– التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي $CO_{(g)} + {}^1/_2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -283.5$kJ/mol

يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO_2

التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي $CO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ =kJ/mol 283.5–

يعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز CO

12– التغير في المحتوى الحراري لأي تفاعل كيميائي يكون أقل ما يمكن عندما يتم هذا التفاعل في خطوة واحدة

التغير في المحتوى الحراري لأي تفاعل كيميائي قيمة ثابتة ما يمكن عندما يتم هذا التفاعل في خطوة واحدة.

السؤال السادس: أجب عن الأسئلة التالية:

1 – أكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

التفاعل الكيميائي	قيمة(ΔH)	نوع التفاعل (ماص– طارد– لا حراري)
1– $SO_{2(g)} + ½O_{2(g)} + 49kJ \longrightarrow SO_{3(g)}$	موجبة	ماص
2– $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2Na^{+}Cl^{-}_{(s)} + 411.2\ kJ$	سالبة	طارد
3 – $N_{2(s)} + 3O_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow 2HNO_{3(l)} + 348\ kJ$	سالبة	طارد
4 – $CH_3COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} \rightarrow CH_3COOC_2H_{5(l)} + H_2O_{(l)}$	صفر	لا حراري

2– أكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

وجه المقارنة	التفاعلات الطاردة	التفاعلات الماصة	التفاعلات اللاحرارية
قيمة ΔH(أكبر أو أقل أو تساوي الصفر)	أقل	أكبر	تساوي الصفر
إشارة التغير في المحتوى الحراري (ΔH)	سالبة	موجبة	–
العلاقة بين $\Sigma\Delta H_{\text{ناتجة}}$ و $\Sigma\Delta H_{\text{متفاعله}}$	ناتجةΣΔH أصغر متفاعلهΣΔH	ناتجةΣΔH أكبر متفاعلهΣΔH	ناتجةΣΔH تساوي المتفاعلهΣΔH

3 – أعطيت المعادلات الحرارية التالية :

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

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

3) $Mg_{(s)} + ½O_{2(g)} \longrightarrow MgO_{(s)}$, $\Delta H = -601.5$ kJ

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

الحل : بضرب المعادلة (1) في–1 , والمعادلة (2) في–1–, 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

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

4 – احسب حرارة التكوين القياسية لخامس كلوريد الفوسفور الصلب من المعادلات التالية :

1) $PCl_{3(l)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow PCl_{5(s)}$, $\Delta H = -137$ kJ

2) $P_{4(s)} + 6Cl_{2(g)} \longrightarrow 4PCl_{3(l)}$, $\Delta H = -1264$ kJ

الحل : بضرب المعادلة (1) في 1 , والمعادلة المعادلة (2) في ¼ , ثم الجمع الجبري :

1) $PCl_{3(l)} + Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(s)}$, $\Delta H = -137$ kJ

2) $¼P_{4(s)} + {}^{6}/_{4}Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{3(l)}$, $\Delta H = -316$ kJ

$¼P_4 + {}^{5}/_{2}\ Cl_2 \rightarrow PCl_5$ $\quad \Delta H = -453$KJ / mol

5 – مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية :

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

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

3) $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -286$ kJ

احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي :

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

الحل : للحصول على قيمة ΔH المعادلة المطلوبة نضرب المعادلة (1) في 1− , والمعادلة (2) في 3 , والمعادلة (3) في 4 , ثم الجمع الجبري للمعادلات الثلاث:

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

2) $3C_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)}$, $\Delta H = -1182$ kJ

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

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

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

1) $6C_{(s)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow C_6H_{6(l)}$, $\Delta H = +49$ kJ

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

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

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

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

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

3) $3H_{2(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow 3H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -858$ kJ

$$C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \longrightarrow 6\ CO_2 + 3\ H_2O \quad \Delta H = -3271 \text{KJ /mol}$$

7 – إحسب حرارة تكوين CS_2 مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية :

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

2) $S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$ $\Delta H = -296$ KJ.

3) $CS_{2(l)} + 3O_2 \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$ $\Delta H = -1108$ KJ.

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

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

2) $2S_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)}$ $\Delta H = -592$ KJ.

3) $CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} \rightarrow CS_{2(l)} + 3O_2$ $\Delta H = +1108$ KJ.

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

8 – إذا علمت أن:

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

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

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

أحسب حرارة الأحتراق القياسية للإيثانول السائل طبقاً للمعادله التالية:

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

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

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

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

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

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

9 – من المعادلات الحرارية التالية:

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

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

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

أحسب حرارة التكوين القياسية للإيثان (C_2H_6) طبقاً للمعادله 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) $3H_{2(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow 3H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -858\ KJ$.

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

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

10– مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

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

2) $2HNO_3 \longrightarrow N_2O_5 + H_2O$ ، $\Delta H = +77\ kJ$

3) $2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$ ، $\Delta H = +571\ kJ$

إحسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل التالى: $2N_2 + 5O_2 \rightarrow 2N_2O_5$، $\Delta H = ?\ kJ$

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

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

2) $4HNO_3 \longrightarrow 2N_2O_5 + 2H_2O$ ، $\Delta H = +154\ kJ$

3) $2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$ ، $\Delta H = +571\ kJ$

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

11– 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

إحسب 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

12– 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) $½\ H_2 + ½\ Cl_2 \longrightarrow HCl$ ، $\Delta H = -92.3$ kJ

فإحسب حرارة التفاعل التالى : $B_2H_6 + 6Cl_2 \rightarrow 2BCl_3 + 6HCl$ ، $\Delta H = ?$ kJ

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

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

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

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

$B_2H_6 + 6Cl_2 \rightarrow 2BCl_3 + 6HCl$ ، $\Delta H = -1376$ kJ

13 – 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:

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

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

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

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

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

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

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

15 – من التفاعلات الحرارية التالية :

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

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

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

16 – من المعادلات الحرارية التالية:

1) $2NF_3 + 2NO \longrightarrow N_2F_4 + 2ONF$ $\Delta H = -82.9kJ$

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

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

احسب حرارة التفاعل التالي:

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

الحل : بضرب المعادلة (1) في1 , والمعادلة (2) في2–, والمعادلة (3) في 1 ثم الجمع الجبري :

1) $2NF_3 + 2NO \rightarrow N_2F_4 + 2ONF$ $\Delta H = -82.9kJ$

2) $2ONF \rightarrow 2NO + F_2$ $\Delta H = +313.8kJ$

3) $Cu + F_2 \rightarrow CuF_2$ $\Delta H = -531kJ$

$2NF_3 + Cu \rightarrow N_2F_4 + CuF_2$ $\Delta H = -300.1kJ$