



S . H . S

ثانوية صلاح الدين - بنين

العام الدراسي: 2024/2023 م



وزارة التربية

الإدارة العامة لمنطقة حولي التعليمية

مدرسة صلاح الدين الثانوية بنين

قسم العلوم (كيمياء / فيزياء)

إجابة امتحانات: كيمياء

نهاية الفترة الدراسية: الأولى

العام الدراسي 2024/2023 م

الصف: 11

امتحانات

- 9- 2023/2022 م
- 8- 2022/2021 م
- 7- 2020/2019 م
- 6- 2019/2018 م
- 5- 2018/2017 م
- 4- 2017/2016 م
- 3- 2016/2015 م
- 2- 2015/2014 م
- 1- 2014/2013 م

أولاً: الأسئلة الموضوعية (20 درجة)

السؤال الأول:

(أ: ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية:

- (1) أحد ما يلي يُعتبر من خصائص الرابطة التساهمية سيجما (6).
(✓) تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين () أضعف من الرابطة باي (π)
() تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين () تتكون بعد الرابطة باي (π)
- (2) إذا كان نوع التهجين في ذرة الكربون هو (sp^2) فإن عدد الأفلاك المهجنة يساوي أحد ما يلي:
() 1 () 2 (✓) 3 () 4
- (3) قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة في جزيء الإيثاين (C_2H_2) تساوي أحد ما يلي:
() 104.5° () 109.5° () 120° (✓) 180°
- (4) تعود قدرة الماء العالية على الإذابة إلى أحد ما يلي:
() ارتفاع حرارة التبخير
() ارتفاع قيمة قوة التوتر السطحي
() ارتفاع درجة الغليان

(✓) القيمة العالية لثابت العزل

- (5) إحدى العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل التالي: $N_2(g) + 2O_2(g) + 68 \text{ kJ} \rightarrow 2NO_2(g)$
() المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من النواتج
(✓) التفاعل ماص للحرارة
() التفاعل طارد للحرارة
() المحتوى الحراري للمتفاعلات والنواتج متساو

(ب: اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين

للعبارات الخطأ في كل مما يلي:

- (1) ترتبط ذرتا الكلور (^{35}Cl) في الجزيء (Cl_2) برابطة تساهمية أحادية نتيجة التداخل المحوري للفلكين (p_z) من كل منهما. (صحيحة)
- (2) الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من ثلاث روابط باي (π). (خطأ)
- (3) ارتفاع درجة الحرارة يُقلل من مقدار ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء. (خطأ)
- (4) يمكن تحويل المحلول غير المشبع إلى محلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذاب عند نفس درجة الحرارة. (صحيحة)
- (5) المحتوى الحراري للعنصر في حالته القياسية يساوي صفراً. (صحيحة)

السؤال الثاني:

(أ): أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

(1) نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من أفلاك ذرية يُغطي كل من النواتين المترابطتين.

(نظرية الفلك الجزيئي)

(الرابط الهيدروجيني)

(2) الرابطة التي تُجمع جزيئات الماء.

(3) كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولاً مشبعاً.

(الذوبانية)

(المولارية أو التركيز المولاري)

(4) عدد مولات المذاب في (1 L) من المحلول.

(5) كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احتراقاً تاماً في وجود وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند (25 °C) وتحت ضغط يُعادل (1 atm).

(حرارة الاحتراق القياسية)

(ب): املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها:

(1) عند طحن المذاب الصلب **تزداد** مساحة السطح المشترك بين المذاب والمذيب مما يسرع من عملية الإذابة.

(2) محلول حمض تركيزه (0.2 M) وحجمه (200 mL) أضيف إليه ماء مقطر فأصبح حجم المحلول (500 mL) فيكون التركيز المولاري للمحلول الناتج يساوي **0.08 M**.

(3) عند إذابة (8 g) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) في (400 g) من الماء فإن التركيز المولالي للمحلول يساوي **0.5 m**.

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

(5) إذا كانت قيمة (ΔH متفاعلات) أكبر من (ΔH نواتج) في تفاعل ما فإن قيمة (ΔH) لهذا التفاعل لها إشارة **سالبة**.

ثانياً: الأسئلة المقالية (اجبارية) (32 درجة)

السؤال الثالث:

أ: علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

(1) حلقة البنزين (C_6H_6) متماسكة ومستقرة.

* لأن الروابط الأحادية سيجما (σ) القوية التي تربط ذرات الكربون معاً تبقى الحلقة متماسكة، وبسبب حدوث تداخل جانبي للأفلاك الذرية (p_z) أعلى وأسفل الحلقة وعدم التمرکز التام في نظام باي مما يؤدي إلى استقرار الجزيء.

(2) يذوب الزيت في البنزين.

* لانعدام قوى التنافر بينهما وكل منهما مركبات غير قطبية (الأشياء المتشابهة تذوب بعضها مع بعض).

(3) طبقاً للتفاعل التالي: $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$, $\Delta H = - 286 \text{ kJ/mol}$

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

* لأنه عند احتراق مول واحد من الهيدروجين احتراقاً تاماً في كمية وافرة من الأكسجين في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من الماء من عناصره الأولية في حالتها القياسية وتنطلق نفس كمية الحرارة.

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

(2) تكوين مول واحد من أكسيد الألومنيوم الصلب (Al_2O_3) من عناصره الأولية. علماً بأن الطاقة المنطلقة هي 1670 kJ.



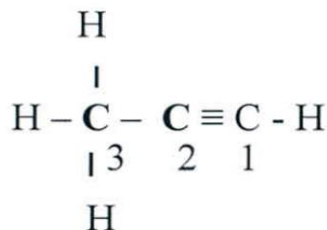
(1) احتراق مول واحد من غاز أول أكسيد الكربون (CO) في وجود الأكسجين وتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2). علماً بأن الطاقة المصاحبة للتفاعل 283 kJ.



ج: أجب عن السؤال التالي:

ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب عضوي

المطلوب:



(1) عدد الروابط التساهمية سيجما (σ) في الجزيء يساوي **6**

(2) عدد الروابط التساهمية باي (π) في الجزيء يساوي **2**

(3) نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1) هو **sp**

(4) عدد الأفلاك غير المهجنة في ذرة الكربون رقم (2) هو **2**

(5) عدد الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون رقم (3) هو **4**

السؤال الرابع:

(أ): قارن بين كل من الأزواج التالية:

CH ₂ = CH ₂ الإيثين	CH ₄ الميثان	(1) وجه المقارنة
Sp ²	Sp ³	نوع التهجين في ذرة الكربون
محلول كلوريد الصوديوم	محلول الجلوكوز	(2) وجه المقارنة
يوصل	لا يوصل	توصيل التيار الكهربائي (يوصل – لا يوصل)
محلول لمركب جزيئي غير متطاير تركيزه (0.4 m)	محلول لمركب جزيئي غير متطاير تركيزه (0.2 m)	(3) وجه المقارنة
أكبر	أقل	درجة الغليان (أكبر - أقل)

(ب): حل المسألة التالية:

مادة كتلتها الجزيئية (254 g/mol) أُذيبت كتلة معينة منها في (100 g) من الماء فكانت درجة غليان المحلول (100.585 °C). احسب كتلة هذه المادة إذا علمت أن ثابت الغليان للماء (0.512 °C/m)

القوانين والحد:

$$1) \Delta T_{bp} = T_{bp(\text{Solution})} - T_{bp(\text{Solvent})}$$

$$* \Delta T_{bp} = 100.585 - 100 = 0.585 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$2) \Delta T_{bp} = K_{bp} \times m$$

$$* m = \frac{\Delta T_{bp}}{K_{bp}} = \frac{0.585}{0.512} = 1.1425 \text{ mol/kg}$$

$$3) m = \frac{n(\text{Solute})}{Kg(\text{Solvent})}$$

$$* n = m \times Kg(\text{Solvent}) = 1.14 \times 0.1 = 0.11425 \text{ mol}$$

$$4) m_s = n \times Mwt = 0.11425 \times 254 = 29.019 \text{ g}$$

أو

$$* \Delta T_{bp} = \frac{K_{bp} \times m_s}{Mwt \times Kg(\text{Solvent})} \quad * 0.585 = \frac{0.512 \times m_s}{254 \times 0.1} \quad * m_s = 29.021 \text{ g}$$

Solution: محلول
Solute: المذاب
Solvent: المذيب

السؤال الخامس

(أ): ماذا يحدث في كل من الحالات التالية مع تفسير السبب:

(1) عند اتحاد ذرة هيدروجين (1H) مع ذرة كلور (17Cl) وتكوين جزيء كلوريد الهيدروجين (HCl)
نوع الرابطة التساهمية الناتجة.

الحدث: تتكون رابطة تساهمية سيجما (6).

التفسير: بسبب حدوث تداخل محوري رأساً لرأس للفلكين ($3p_z - 1s$).

(2) لإضاءة مصباح دائرة كهربائية بسيطة عند وضع محلول كلوريد الزئبق II في الكأس.

الحدث: يُضيء المصباح إضاءة خافتة وضعيفة.

التفسير: كلوريد الزئبق II إلكتروليت ضعيف يتأين جزء قليل منه في الماء.

(3) لكمية غاز الأكسجين الذائبة في ماء النهر عند إلقاء مياه صرف المصانع الساخنة فيها.

الحدث: تقل كمية الغاز.

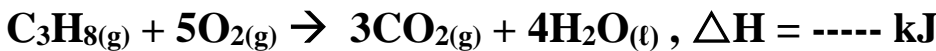
التفسير: ارتفاع درجة الحرارة يقلل من ذوبانية الغازات في السوائل.

(ب): حل المسألة التالية

مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:



المطلوب: احسب حرارة الاحتراق القياسية لغاز البروبان (C_3H_8) طبقاً للمعادلة التالية:



الحل:

نقلب المعادلة (1)، ونضرب المعادلة (2) \times (3)، ونضرب المعادلة (3) \times

(4)، والجمع الجبري للمعادلات الناتجة.



انتهت الأسئلة

أولاً: الأسئلة الموضوعية (20 درجة)

السؤال الأول:

(أ): ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية:

(1) واحدة من الروابط التالية تتكون من رابطة سيجما ورابطتين باي.

() الرابطة التساهمية الأحادية () الرابطة التساهمية الثنائية

(✓) **الرابطة التساهمية الثلاثية** () الرابطة الأيونية

(2) إذا كان نوع التهجين في ذرة الكربون هو (sp^3) فإن عدد الأفلاك المهجنة يساوي أحد ما يلي:

() 1 () 2 () 3 (✓) **4**

(3) قيمة الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزيء الماء تساوي أحد ما يلي:

() 180^0 () 120^0 () 109.5^0 (✓) **104.5^0**

(4) أحد الأسباب التالية تؤدي إلى ذوبان الزيت في البنزين:

() وجود جزيئات قطبية

(✓) **انعدام قوى التنافر**

() تجاذب المذيب والمذاب () وجود قوى التنافر

(5) إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق (20 g) من الكالسيوم ($Ca = 40$) تساوي (318 kJ)،

فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO بالكيلو جول/مول، تساوي أحد ما يلي:

(✓) **- 636** () - 318 () + 318 () + 636

(ب): اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين

للعبارات الخاطئة في كل مما يلي:

(1) الرابطة التساهمية باي أقوى من الرابطة التساهمية سيجما. (خطأ)

(2) نوع التهجين في ذرات الكربون في جزيء البنزين (C_6H_6) هو (sp^2). (صحيحة)

(3) الماء له قدرة عالية على إذابة كثير من المواد بسبب ارتفاع قيمة ثابت العزل له. (صحيحة)

(4) عند تساوي محلولين في الحجم فإن المحلول المركز هو الذي يحتوي على عدد مولات أكبر من المذاب. (صحيحة)

(5) الطاقة المصاحبة للتغير التالي: $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g), \Delta H = +49 \text{ kJ}$

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

السؤال الثاني:

(أ): أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

(1) نظرية تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات.

(نظرية رابطة التكافؤ)

(2) المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة عن الكمية المسموح بها نظرياً.

(المحلول فوق المشبع)

(المولارية أو التركيز المولاري)

(3) عدد مولات المذاب في (1 L) من المحلول.

(4) التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير.

(ثابت التجمد المولالي أو الجزيئي K_{fp})

(5) فرع هام من فروع الكيمياء الفيزيائية يهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق التفاعلات

(الكيمياء الحرارية)

الكيميائية.

(ب): املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها:

(1) المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة تسمى

مركبات **غير إلكترونية**.

(2) عند طحن المذاب الصلب **تزداد** مساحة السطح المشتركة بين المذاب والمذيب مما يسرع من عملية الإذابة.

(3) محلول حجمه (300 mL) ويحتوي على (0.3) مول من مذاب فإن تركيزه بالمول/لتر يساوي **1**.

(4) طبقاً للمعادلة الحرارية التالية: $\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 44 \text{ kJ/mol}$ فإن المحتوى الحراري لبخار الماء **أكبر من** المحتوى الحراري للماء السائل في الظروف القياسية.

(5) طبقاً لتفاعل الاحتراق التالي: $\text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 286 \text{ kJ/mol}$ فإن حرارة التفاعل القياسية تساوي **- 286 kJ/mol**.

ثانياً: الأسئلة المقالية (اجبارية) (31 درجة)

السؤال الثالث:

أ): علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

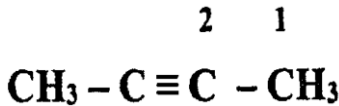
1) التهجين في ذرة الكربون في غاز الإيثين ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) يكون من النوع (sp^2).
* لاندماج فلك ($2s$) مع فلكين من ($2p$) فتكون (3) أفلاك مهجنة (sp^2)
ويبقى فلك غير مهجن.

2) غاز الأمونيا (NH_3) النقي لا يوصل التيار الكهربائي بينما محلوله المائي موصل.
* لأن غاز الأمونيا النقي يتكون من جزيئات ولا يحتوي على أيونات حرة الحركة، لكن عند إذابته في الماء تنتج أيونات حرة الحركة تنقل التيار الكهربائي: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

3) يتغير طعم المشروبات الغازية عند ترك الزجاجاة مفتوحة لفترة طويلة.
* لأنه عند فتح الزجاجاة يقل الضغط الجزيئي لغاز ثاني أكسيد الكربون على سطح المشروب مباشرة، فيقل تركيز الغاز الذائب المسبب للطعم وتتنسرب فقاعاته من فوهة الزجاجاة.

ب): أجب عن السؤال التالي:

ادرس الشكل المقابل الذي يمثل الصيغة البنائية المكثفة لمركب عضوي المطلوب:



- 1) نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1) هو sp^3
2) نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (2) هو sp
3) عدد الروابط سيجما 6 في الجزيء يساوي 9 وعدد الروابط باي π في الجزيء يساوي 2.

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

1) احتراق غاز الميثان (CH_4) لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء السائل علماً بأن حرارة التفاعل هي 890 kJ -.



2) تكوين غاز ثاني أكسيد الكربون من تفاعل الكربون الصلب مع غاز الأكسجين علماً بأن حرارة التفاعل هي 393.5 kJ -.



السؤال الرابع:

أ: قارن بين كل من الأزواج التالية:

$\text{CH}\equiv\text{CH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	(1) وجه المقارنة
<u>محوري وجانبي</u>	<u>محوري</u>	نوع التداخل بين ذرتي الكربون
كلوريد الزئبق II	كلوريد الصوديوم	(2) وجه المقارنة
<u>ضعيف</u>	<u>قوي</u>	نوع الإلكتروليت (قوي - ضعيف)
محلول مائي للجلوكوز 0.2 m	محلول مائي للجلوكوز 0.4 m	(3) وجه المقارنة
<u>أقل</u>	<u>أكبر</u>	درجة الغليان (أكبر - أقل)
قيمة حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم	قيمة حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم	(4) وجه المقارنة
<u>-1670 kJ/mol</u>	<u>-835 kJ/mol</u>	مستعيناً بالمعادلة $4\text{Al(s)} + 3\text{O}_{2\text{(g)}} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3\text{(s)}} , \Delta H^0 = -3340 \text{ kJ}$

ب: حل المسألة التالية:

أذيب (18 g) من الجلوكوز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) في (400 g) من الماء فإذا كان ثابت الغليان للماء (0.512°C/m) وإذا علمت أن ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16$)، فاحسب درجة غليان المحلول.

القوانين والدل:

$$1) M.\text{wt}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180 \text{ g/mol}$$

$$2) n_{(\text{Solute})} = \frac{ms}{M.\text{wt}} = \frac{18}{180} = 0.1 \text{ mol}$$

$$3) m = \frac{n_{(\text{Solute})}}{Kg(\text{Solvent})} = \frac{0.1}{0.4} = 0.25 \text{ m}$$

$$4) \Delta T_{bp} = K_{bp} \times m = 0.512 \times 0.25 = 0.128^\circ\text{C}$$

$$5) T_{bp}(\text{Solution}) = 100 + 0.128 = 100.128^\circ\text{C}$$

محلول: Solution
المذاب: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = (\text{Solute})$
المذيب: $\text{H}_2\text{O} = \text{Solvent}$

السؤال الخامس

(أ): ماذا يحدث في كل من الحالات التالية مع تفسير السبب:

(1) لإضاءة مصباح دائرة كهربائية بسيطة عند وضع محلول الجلوكوز في الكأس.

الحدث: لا يضيء المصباح.

التفسير: لعدم وجود أيونات حرة الحركة في المحلول فلا ينتقل التيار الكهربائي.

(2) لكمية غاز الأكسجين الذائبة في ماء النهر عند إلقاء مياه صرف المصانع الساخنة فيها.

الحدث: تقل كمية الغاز.

التفسير: ارتفاع درجة الحرارة يزيد طاقة حركة جزيئات الغاز الذائبة في الماء فتنتقل

للحالة الغازية وتترك الماء.

(3) للضغط البخاري للماء النقي عند إذابة مادة غير متطايرة وغير إلكتروليزية فيه وتكوين محلول.

الحدث: يقل الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للماء النقي.

التفسير: لأن بعض جسيمات المذاب (غير المتطايرة) تحل محل بعض الجزيئات

السطحية للماء النقي، فيقل عدد جزيئات الماء التي يمكنها الانطلاق إلى الحالة الغازية.

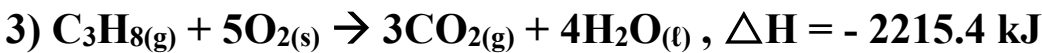
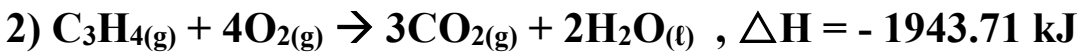
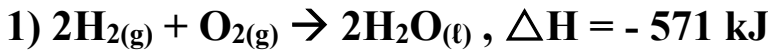
(4) لقيمة التغير في الإنثالبي (ΔH) لتفاعل كيميائي حراري إذا كانت قيمة (ΔH)، أكبر من

(مواد متفاعلة ΔH)

الحدث: تكون قيمة موجبة.

التفسير: لأن التفاعل ماص للحرارة.

(ب): مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:



احسب قيمة الطاقة المصاحبة للتفاعل التالي:



الحل: ضرب المعادلة رقم (1) \times (1)، ضرب المعادلة رقم (2) \times (1)،

المعادلة رقم (3) \times (-1)، ثم الجمع جبرياً.



الجمع:

انتهت الأسئلة

أجب عن جميع الأسئلة التالية - أولاً: الأسئلة الموضوعية (اجبارية) (21 درجة)

السؤال الأول:

(أ): أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

- اندماج الأفلاك الذرية المختلفة لنفس الذرة لتكوين أفلاك جديدة تمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك المندمجة. (تهجين الأفلاك / نظرية التهجين / نظرية الأفلاك المهجنة)
- كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولاً مشبعاً. (الذوبانية)
- ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة. (الضغط البخاري)
- التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير. (ثابت الغليان المولالي أو الجزيئي K_{bp} (النظام))
- جزءاً معيناً من المحيط الفيزيائي الذي هو موضوع الدراسة. (كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة خلال تفاعل كيميائي تحت ضغط ثابت.
- (التغير في الإنثالبي ΔH)

(ب): ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية:

(1) الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من.

- () ثلاث روابط سيجما (6) () ثلاث روابط باي (π)
(✓) رابطة سيجما (6) و رابطتين باي (π) () رابطة سيجما (6) ورابطة باي (π)

(2) يرجع سبب التوتر السطحي للماء وارتفاع درجة غليانه عن المركبات المشابهة له إلى تكوين الروابط:

(✓) الهيدروجينية بين جزيئات الماء

() التساهمية القطبية بين جزيئات الماء

() الهيدروجينية في جزيئات الماء

() التساهمية القطبية في جزيئات الماء

(3) عند زيادة ضغط غاز للضعف، فإن ذوبانية الغاز:

- (✓) تزداد للضعف () تقل للنصف () تظل ثابتة () تقل للربع

(4) كتلة كربونات الصوديوم ($\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106 \text{ g/mol}$) اللازمة للحصول على محلول تركيزه (0.5 M) وحجمه (0.25 L) تساوي:

106 g () 53 g () **13.25 g (✓)** 0.125 g ()

(5) من المعادلة الكيميائية الحرارية التالية: $2\text{Fe(s)} + \frac{3}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} + 820 \text{ kJ}$

فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا:

() 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 للناتج أكبر من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة

السؤال الثاني:

(ب): املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها:

(1) تنتج الرابطة التساهمية **سبجما 6** عن تداخل فلكي ذرتين رأساً لرأس.

(4) الضغط البخاري لثنائي إيثيل إيثر **أكبر** من الضغط البخاري للماء عند نفس درجة الحرارة.

(5) يُصنف التفاعل التالي: $2\text{C(s)} + \text{H}_2\text{(g)} + 227 \text{ kJ} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{(g)}$ من التفاعلات **الماصة** للحرارة.

(أ): اكتب علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (x) بين القوسين المقابلين للعبارة

غير الصحيحة في كل مما يلي:

(1) في تهجين الأفلاك (sp^3)، يتم دمج فلك واحد (2s) مع فلكين (2p) لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة.

(x)

(2) للماء قدرة على الإذابة بسبب القيمة العالية لثابت العزل الخاصة به.

(✓)

(3) محلول كلوريد الفضة يوصل التيار الكهربائي.

(✓)

(4) عند تحضير محلول مخفف، فإن العدد الكلي لمولات المذاب في المحلول تقل.

(x)

(5) يتناسب الضغط البخاري للمحلول تناسباً طردياً مع الارتفاع في درجة الغليان.

(x)

(6) المحتوى الحراري لغاز الأكسجين (O_2) يساوي المحتوى الحراري للصوديوم (Na) الصلب في

(✓)

الظروف القياسية.

ثانياً: الأسئلة المقالية (اجبارية) (31 درجة)

السؤال الثالث:

(أ): ما المقصود بكل من:

(1) الفلك الذري: منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي يتواجد فيها الإلكترون.

(2) الخواص المجمعّة للمحاليل: الخواص الفيزيائية التي تتأثر بعدد جزيئات المذاب بالنسبة إلى عدد جزيئات المذيب مثل (انخفاض الضغط البخاري، ارتفاع درجة الغليان، انخفاض درجة التجمد).

(ب): قارن بين كل من:

نوع التفاعل	إشارة ΔH	التفاعل الكيميائي
ماص	موجبة	$2C(s) + H_2(g) + 227kJ \rightarrow C_2H_2(g)$
طارء	سالية	$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) + 890 kJ$

السؤال الرابع:

(أ): علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

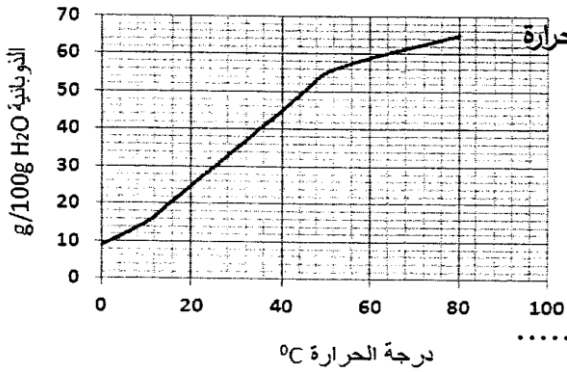
(1) استقرار الشكل الحلقي السداسي لجزيء البنزين.

* **التداخل جنباً إلى جنب للأفلاك الذرية (p_z) يؤدي إلى عدم تمرکز تام في نظام الروابط باي مما يؤدي إلى استقرار الجزيء.**

(2) للماء قدرة عالية على الإذابة.

* **بسبب القيمة العالية لثابت العزل الخاصة به وإلى تجمع جزيئات الماء القطبية التي تفصل الأيونات المختلفة الشحنة للمذاب بعضها عن بعض وتجذبها بعيدة الواحدة عن الأخرى.**

(ج): المنحنى المقابل: يمثل العلاقة بين ذوبانية كلورات البوتاسيوم ودرجة الحرارة:



والمطلوب أكمل العبارات التالية

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

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

(3) المحلول الذي يحتوي على (11 g/100g H₂O) من كلورات البوتاسيوم عند (0 °C) يعتبر محلول

(مشبع / غير مشبع / فوق مشبع) **فوق مشبع**.

(4) استنتج العلاقة بين ذوبانية كلورات البوتاسيوم ودرجة الحرارة **علاقة طردية**.

السؤال الخامس

(أ): ماذا يحدث في الحالة التالية:

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

ماذا يحدث: تسقط الأمطار الصناعية

السبب: تنجذب جزيئات الماء إلى أنيونات يوديد الفضة مكونة قطرات مائية تعمل كقطرات بدء التبلور لجزيئات الماء الأخرى وهكذا تنمو قطرات الماء وتكبر وتسقط على شكل أمطار.

(ب): أكمل الجدول التالي:

HC \equiv CH	H ₂ C = CH ₂	(1) وجه المقارنة
3	5	مجموع عدد الروابط سيجما 6 في الجزيء
2	1	مجموع عدد الروابط باي π في الجزيء
sp	Sp²	نوع التهجين في ذرة الكربون

(ج): حل المسألة التالية:

تنخفض درجة تجمد محلول مائي لمذاب جزيئي غير متطاير عن الماء النقي إلى (0.744 °C -) عندما يذاب (16.9 g) منه في (250 g) من الماء

والمطلوب: حساب الكتلة المولية للمذاب علمًا بأن (ثابت التجمد للماء K_{fp} = 1.86 °C/m)

الحل:

$$1) \Delta T_{fp} = T_{fp}(\text{Solvent}) - T_{fp}(\text{Solution})$$

$$2) \Delta T_{fp} = 0 - (-0.744) = 0.744 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$3) \Delta T_{fp} = K_{fp} \times m$$

$$4) \Delta T_{fp} = \frac{K_{fp} \times m_s(\text{Solute})}{M.wt \times Kg(\text{Solvent})}$$

$$5) M.wt = \frac{K_{fp} \times m_s(\text{Solute})}{\Delta T_{fp} \times Kg(\text{Solvent})} = \frac{1.86 \times 16.9}{0.744 \times 0.25} = 169 \text{ g/mol}$$

المحلول: (Solution)

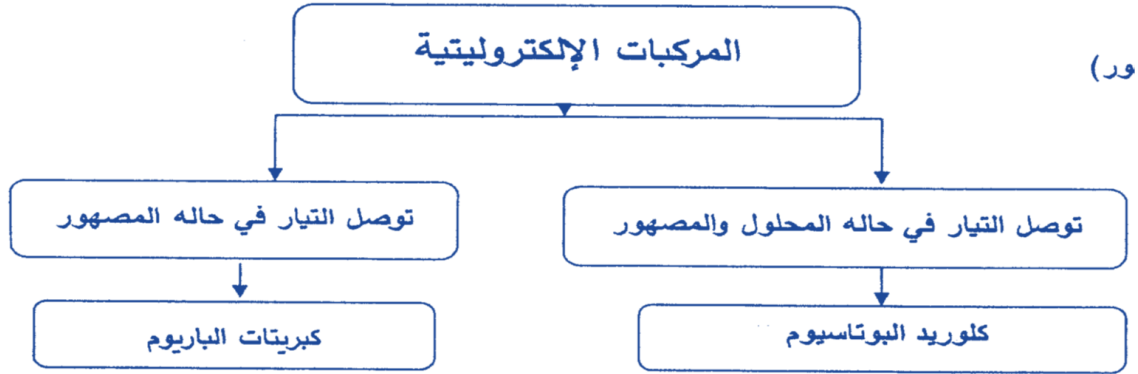
المذاب: (Solute)

المذيب: Solvent

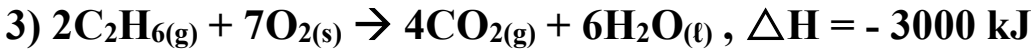
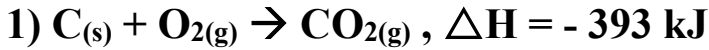
السؤال السادس:

(ب): **أكمل خريطة المفاهيم التالية:**

توصل التيار في حالة المحلول والمصهور - توصل التيار في حالة المصهور فقط - كلوريد البوتاسيوم - كبريتات الباريوم



(ج): **مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:**



احسب حرارة التكوين القياسية للإيثان وفقاً للمعادلة التالية:



الحل: ضرب المعادلة رقم (1) \times (2)، ضرب المعادلة رقم (2) \times (3)،

المعادلة رقم (3) \times (-1/2)، ثم الجمع جبرياً.



الجمع:

انتهت الأسئلة

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اجبارية) (20 درجة)

السؤال الأول:

(أ): أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

(1) نظرية تفترض تكوين فلك جزئي من الأفلاك الذرية يغطي كل من النواتين المترابطتين.

(نظرية الفلك الجزئي)

(2) رابطة يجذب فيها الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد جزيئات الماء الأكسجين السالب جزئياً في جزيء ماء آخر.

(الرابطة الهيدروجينية)

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

(المحلول المشبع)

(4) ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة.

(الضغط البخاري)

(5) تفاعلات يمتص فيها النظام طاقة حرارية من المحيط خارج النظام.

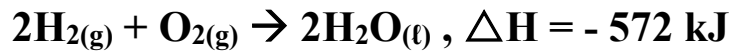
(تفاعلات ماصة للحرارة)

(ب): املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها:

(1) عدد روابط سيجما σ في جزيء المركب $(CH_2=CH-CH=CH_2)$ تساوي **9**.

(2) سبائك الذهب عبارة عن محاليل في الحالة **الصلبة**.

(5) حسب المعادلة الكيميائية الحرارية التالية:



فإن حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين تساوي **- 286**.

السؤال الثاني:

(أ): اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين

للعبرة الخطأ في كل مما يلي:

(خطأ) (1) جميع الروابط في جزيء الأمونيا (NH_3) من النوع باي.

(خطأ) (2) في جزيء البنزين (C_6H_6) فإن كل ذرة كربون تستخدم التهجين من النوع (sp).

(4) عند تخفيف محلول مركز بالماء فإن عدد مولات المذاب بالمحلول تبقى ثابتة لا تتغير.

(صحيحة)

(خطأ) (5) حرارة التكوين القياسية لبخار الماء ($\text{H}_2\text{O}_{(g)}$) تساوي صفراً.

(ب): ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية:

(1) أحد المركبات التالية تحتوي جزيئاتها على روابط سيجمما σ وباي π .

CH_2Br_2 () C_2H_4 (✓) CH_3CH_3 () CH_4 ()

(3) لتحويل محلول مشبع مكون من (مادة صلبة في سائل) إلى محلول فوق المشبع يلزم:

(✓) رفع الحرارة () تبريد () زيادة الضغط () خفض الضغط

(5) حرارة التكوين للمواد التالية متماثلة ما عدا واحدة، هي:

$\text{NaCl}_{(s)}$ (✓) $\text{H}_2_{(g)}$ () $\text{Cl}_{2(g)}$ () $\text{Na}_{(s)}$ ()

ثانياً: الأسئلة المقالية (اجبارية) (32 درجة)

أجب عن جميع الأسئلة التالية

السؤال الثالث:

(أ): **ما المقصود بكل من:**

- (1) **الرابطية التساهمية σ** : **تداخل فلكي ذريين رأساً لرأس أو التداخل المحوري عندما يتداخل فلكين ذريين رأساً لرأس.**
- (2) **الذوبانية**: **كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولاً مشبعاً.**

(ب): **أكمل جدول المقارنة التالي:**

وجه المقارنة	C_2H_4	C_2H_2
عدد الأفلاك المهجنة لذرة الكربون	3	2
نوع التهجين	Sp^2	sp

(ج): **ادرس الجدول التالي:**

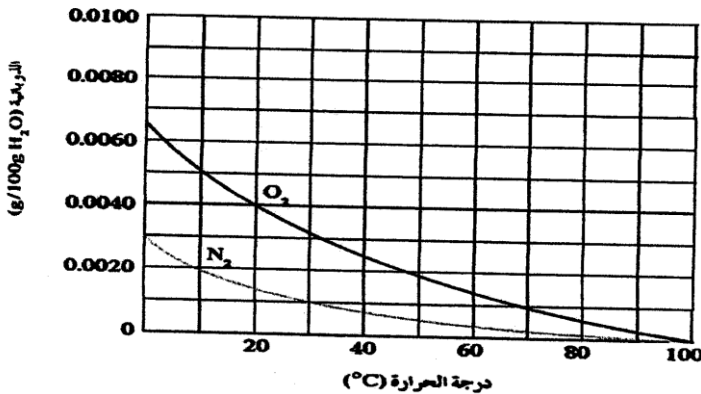
الذي يمثل محاليل مختلفة للجلوكوز ($C_6H_{12}O_6 = 180$) ثم أكمل الفراغ في الجدول:

كتلة الجلوكوز بـ (g)	عدد مولات الجلوكوز	حجم المحلول	التركيز المولاري
m_s	n	V_L	M
18	0.1	0.2	0.5
360	2	2	1

(د): **الرسم البياني المقابل:**

يوضح ذوبانية غازي الأكسجين والنيتروجين وهما المكونين الأساسيين للهواء الجوي عند درجات حرارة مختلفة.

والمطلوب:



- (1) استنتج العلاقة بين ذوبانية غاز الأكسجين (O_2) ودرجة الحرارة.
- (2) **تقل الذوبانية برفع درجة الحرارة أو علاقة عكسية**
- (3) ذوبانية غاز الأكسجين في الماء الساخن **أقل** من ذوبانيته في الماء البارد.
- (3) ذوبانية غاز النيتروجين في الماء البارد **أكبر** من ذوبانيته في الماء الساخن.
- (4) ذوبانية غاز الأكسجين في الماء عند ($20^\circ C$) **أكبر** من ذوبانية غاز النيتروجين عند نفس الدرجة.

السؤال الرابع:

(أ): علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

(1) للماء قدرة عالية على الإذابة.

*** بسبب القيمة العالية لثابت العزل الخاصة به والتي تجمع جزيئات الماء القطبية التي تفصل أيونات المذاب بعضها عن بعض.**

(2) تزداد غالباً ذوبانية المواد الصلبة بارتفاع درجة الحرارة.

*** لأنه برفع درجة الحرارة تزداد طاقة حركة جزيئات الماء مما يزيد من احتمالات قوة تصادم جزيئات الماء بسطح البلورات.**

(ب): حل المسألة التالية:

عند إذابة (20 g) من أكسيد المغنيسيوم ($MgO = 40$) في كمية من الماء ($H_2O = 18$) بحيث تصبح

كتلة المحلول (90 g)، **المطلوب:**

(1) **احسب مولالية المحلول:**

$$* Kg_{(Solvent)} = 90 - 20 = \frac{70 g}{1000} = 0.07 Kg$$

$$* m = \frac{mS_{(Solute)}}{M.wt_{(Solute)} \times Kg_{(Solvent)}} = \frac{20}{40 \times 0.07} = 7.14 m$$

السؤال الخامس

(أ): أكمل الفراغات في الجدول التالي بما يناسبها:

سبائك البرونز	الهواء الجوي	(1) وجه المقارنة
صلبة	غازية	حالة المادة المذابة في المحلول (صلبة - سائلة - غازية)
الإلكتروليت الضعيف	الإلكتروليت القوي	(2) وجه المقارنة
قليلة	كثيرة	عدد الجسيمات المتأينة (كثيرة - قليلة)
السكروز في الماء	كلوريد الصوديوم في الماء	(3) وجه المقارنة
غير الكتروليتي	الكتروليتي	نوع المحلول (إلكتروليتي - غير إلكتروليتي)

(ب): قام أحد الطلاب بتحضير محلول من السكر وثرك الكأس الآخر به ماء نقي كما هو موضح بالجدول، والمطلوب أكمل الفراغات بالجدول بما يناسبها:

ماء نقي	محلول	وجه المقارنة
		
أقل	أكبر	درجة الغليان (أقل - أكبر)
أكبر	أقل	درجة التجمد (أكبر - أقل)

(ج): حل المسألة التالية:

تنخفض درجة تجمد محلول مائي لمذاب جزيئي غير متطاير عن الماء النقي إلى (0.744°C -) عندما يذاب (16.9 g) منه في (250 g) من الماء والمطلوب: حساب الكتلة المولية للمذاب علمًا بأن (ثابت التجمد للماء $K_{fp} = 1.86^{\circ}\text{C/m}$)

الحل:

$$1) \Delta T_{fp} = T_{fp}(\text{Solvent}) - T_{fp}(\text{Solution})$$

$$2) \Delta T_{fp} = 0 - (-0.744) = 0.744^{\circ}\text{C}$$

$$3) \Delta T_{fp} = K_{fp} \times m$$

$$4) \Delta T_{fp} = \frac{K_{fp} \times m_s(\text{Solute})}{M.wt \times Kg(\text{Solvent})}$$

$$5) M.wt = \frac{K_{fp} \times m_s(\text{Solute})}{\Delta T_{fp} \times Kg(\text{Solvent})} = \frac{1.86 \times 16.9}{0.744 \times 0.25} = 169 \text{ g/mol}$$

المحلول: (Solution)

المذاب: (Solute)

المذيب: Solvent

السؤال السادس:

(أ): ادرس الجدول التالي ثم أجب عما يلي:

المادة	ΔH^0_f (kJ/mol)
Al	0
O ₂	0
Al ₂ O ₃	-1676

(1) اكتب معادلة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم



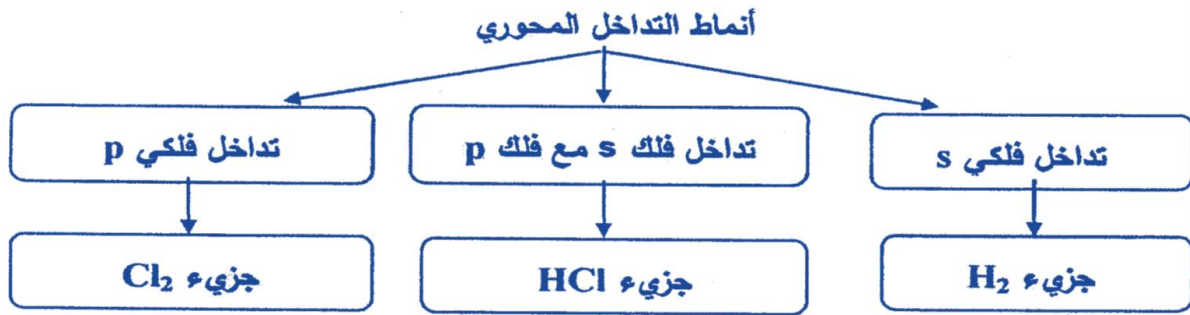
(2) احسب حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم

$$\Delta H = \Delta H_{(products)} - \Delta H_{Reactants}$$

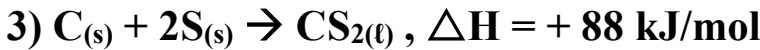
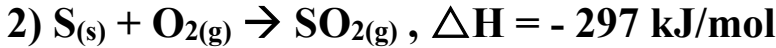
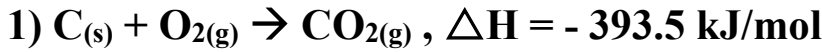
$$(\frac{1}{2} \times -1676) - [(1 \times 0) + (\frac{3}{4} \times 0)] = -838 \text{ kJ/mol}$$

(ب): استخدم المفاهيم التالية لإكمال خريطة المفاهيم:

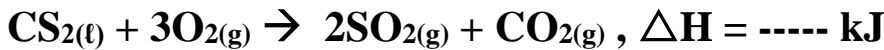
(تداخل فلكي s - تداخل فلكي p - تداخل فلك s مع فلك p - جزيء Cl₂ - جزيء H₂ - جزيء HCl)



(ج): مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:



احسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل:



الحل: تبقى معادلة رقم (1) كما هي، ضرب المعادلة رقم (2) × (2)، المعادلة رقم (3) × (-1)، ثم الجمع جبرياً.



انتهت الأسئلة

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اجبارية) (20 درجة)

السؤال الأول:

(أ): أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

(1) النظرية التي تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يُغطي كل من النواتين المترابطتين.

(نظرية الفلك الجزيئي)

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

(المركبات غير الإلكتروليتية)

(5) كمية الحرارة التي تنطلق أو تُمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة بعضها مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة.

(حرارة التفاعل)

(ب): أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً:

(1) عدد أزواج الإلكترونات المشاركة بتكوين الروابط التساهمية باي π في جزيء النيتروجين، يساوي **زوجين** من الإلكترونات.

(2) يعود سبب ارتفاع درجة غليان الماء عن المركبات المشابهة له في التركيب، إلى تكوين الروابط **الهيدروجينية** بين جزيئاته.

(4) حجم محلول كلوريد الصوديوم (2 M) واللازم تخفيفه لتحضير محلول آخر منه حجمه (500 mL) وتركيزه (0.5 M)، يساوي **125 mL**.

(5) حرارة الاحتراق القياسية تعتبر حرارة منطلقة، لذلك تأخذ قيمة ΔH لها إشارة **سالبة**.

السؤال الثاني:

(أ): اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين

للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

(1) التهجين الذي تقوم به كل ذرة كربون في جزيء البنزين (C_6H_6) هو من النوع (sp).

(خطأ)

(2) تنتج الرابطة التساهمية سيجما في جزيء الميثان نتيجة تداخل أحد الأفلاك المهجنة (sp^3) الأربعة لذرة الكربون مع فلك ($1s$) لذرة هيدروجين.

(صحيحة)

(3) تقل سرعة ذوبان المادة عند زيادة مساحة السطح المشتركة بين المذيب والمذاب بالطحن.

(خطأ)

(4) درجة غليان محلول الجلوكوز الذي تركيزه (0.5 m) أعلى من درجة غليان المحلول نفسه الذي تركيزه (0.1 m).

(صحيحة)

(خطأ)

(5) في التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة، يطرّد النظام الحرارة إلى محيطه.

(ب): ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية:

(1) المحلول الذي يكون فيه معدل سرعة الذوبان ومعدل سرعة التبخر في حالة اتزان ديناميكي، عند درجة حرارة وضغط معينين، يُعرف بالمحلول.

(✓) المشبع

() المخفف

() فوق المشبع

() غير المشبع

(3) عند إضافة القليل من (مادة غير متطايرة وغير إلكتروليتيّة) إلى الماء:

() ترتفع درجة التجمد عن (0°C)

() لا تتغير الخواص الفيزيائية للماء

() تنخفض درجة الغليان عن (100°C)

(✓) تنخفض درجة التجمد عن (0°C)

(4) من المعادلة الكيميائية الحرارية التالية: $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l) + 285.8\text{ kJ}$ ، نستنتج أن:

() التفاعل الماص

(✓) قيمة ΔH لهذا التفاعل سالبة

() قيمة ΔH للمواد الناتجة أكبر من قيمة ΔH للمواد المتفاعلة

() حرارة التكوين القياسية للماء السائل = 285.8 kJ/mol

(5) حرارة التكوين القياسية تساوي صفراً لجميع المواد التالية عدا واحدة منها، هي:

(✓) $CO_2(g)$

() $I_2(s)$

() $N_2(g)$

() $K(s)$

ثانياً: الأسئلة المقالية (اجبارية) (32 درجة)

أجب عن جميع الأسئلة التالية

السؤال الثالث:

(أ): **ما المقصود بكل من:**

(1) **التداخل الجانبي:** فيه يتداخل الفلكان جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين ليتكون فلك جزئي.

(ب): **قارن بين المركبات المركبات في الجدول التالي حسب ما هو مطلوب:**

H-C ≡ C-H	H ₂ C = CH ₂	وجه المقارنة
3	5	عدد الروابط سيجما σ في الجزيء
sp	Sp²	نوع التهجين في كل ذرة كربون

السؤال الرابع:

(أ): **علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:**

(1) يتغير طعم المشروبات الغازية إذا تركت الزجاجاة مفتوحة.

* **لأنه عند فتح الزجاجاة يقل الضغط الجزئي لغاز (CO₂) على سطح المشروب مباشرة فيقل تركيز (CO₂) الذائب وتتسرب فقاعات (CO₂) من فوهة الزجاجاة، ونتيجة لفقدان غاز (CO₂) يتغير طعم المشروبات الغازية.**

(2) حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم ضعف حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم طبقاً للمعادلة التالية: $2Al(s) + 1\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s)$, $\Delta H = -1670 \text{ kJ}$

* **لأنه عند تكوين مول واحد من أكسيد الألومنيوم من عناصره الأولية في حالتها القياسية يحترق مولين من الألومنيوم احتراقاً تاماً في حالته القياسية، مع انطلاق نفس كمية الحرارة في الحالتين.**

(ب): **حل المسألة التالية:**

أذيب (49.63 g) من مركب غير إلكتروليتي في (1 Kg) من الماء. علماً بأن درجة تجمد هذا المحلول

هي (C° -0.27)، ثابت التجمد للماء = (C°/m 1.86)، المطلوب

(1) احسب التركيز المولالي (2) احسب الكتلة المولية للمذاب

الحل:

$$\Delta T_{fp} = T_{fp}(\text{Solvent}) - T_{fp}(\text{Solution})$$

$$\Delta T_{fp} = 0 - (-0.27) = 0.27 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

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

$$m = \frac{\Delta T_{fp}}{K_{fp}} = \frac{0.27}{1.86} = 0.145 \text{ m}$$

$$m = \frac{n(\text{Solute})}{Kg(\text{Solvent})}$$

$$n(\text{Solute}) = m \times Kg(\text{Solvent}) = 0.145 \times 1 = 0.145 \text{ mol}$$

$$M.wt = \frac{ms}{n(\text{Solute})} = \frac{49.63}{0.145} = 342.3 \text{ g/mol}$$

Solution: محلول

Solvent: مذيب

Solute: مذاب

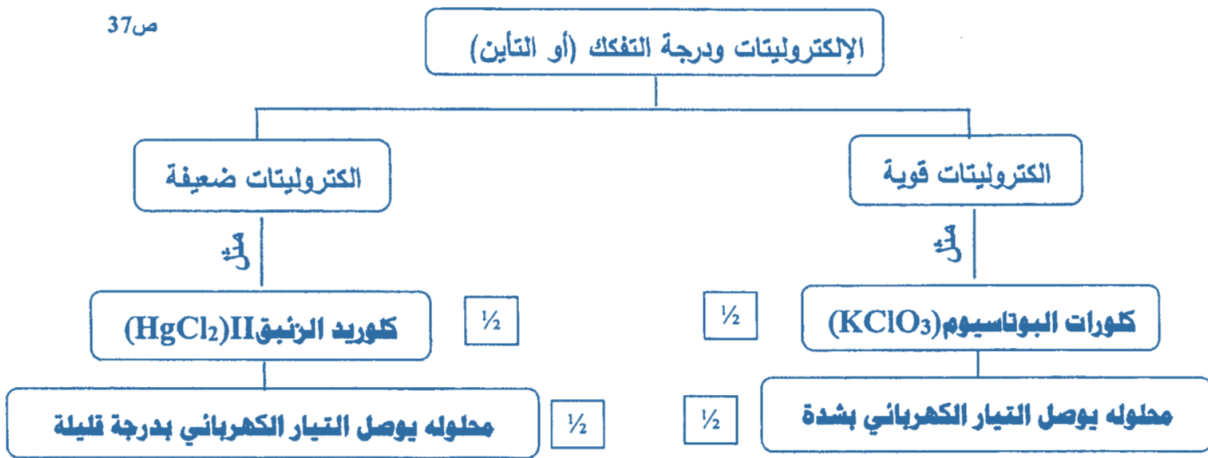
السؤال الخامس

(أ): ما المقصود بكل من:

- (1) الرابطية التساهمية باي π : هي رابطة تنتج من تداخل فلكين ذريين جنبًا إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين.
- (2) عملية الإذابة: هي عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إمالة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب.

(ب): استخدم المفاهيم التالية لإكمال خريطة المفاهيم:

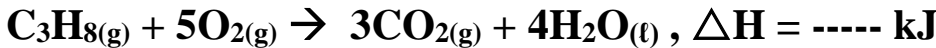
- (محلوله يوصل التيار الكهربائي بشدة - كلوريد الزئبق II (HgCl_2) - كلورات البوتاسيوم (KClO_3) - محلوله يوصل التيار الكهربائي بدرجة قليلة)



(ج): مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:

- 1) $3\text{C(s)} + 4\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{(g)} , \Delta H = - 126 \text{ kJ/mol}$
- 2) $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} , \Delta H = - 394 \text{ kJ/mol}$
- 3) $\text{H}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)} , \Delta H = - 286 \text{ kJ/mol}$

احسب حرارة التفاعل التالي:



الحل: بضرب المعادلة رقم (1) $\times (-1)$ ، المعادلة رقم (2) $\times (3)$ ، المعادلة رقم (3) $\times (4)$ ، ثم الجمع جبريًا.

- 1) $\text{C}_3\text{H}_8\text{(g)} \rightarrow 3\text{C(s)} + 4\text{H}_2\text{(g)} , \Delta H = +126 \text{ kJ/mol}$
- 2) $3\text{C(s)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 3\text{CO}_2\text{(g)} , \Delta H = - 1182 \text{ kJ/mol}$
- 3) $4\text{H}_2\text{(g)} + 2\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 4\text{H}_2\text{O(l)} , \Delta H = - 1144 \text{ kJ/mol}$



السؤال السادس:

(أ): علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يُعتبر تفاعل حمض الأسيتيك مع الإيثانول لإنتاج الإستر والماء من التفاعلات اللاحرارية.
*** لأن كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات تتعادل مع كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين الروابط في جزيئات النواتج، فتكون ($\Delta H = 0$) للتفاعل، ولذلك يُسمى تفاعلاً لاجرارياً.**

(ج): اكتب المعادلات الكيميائية الحرارية الموزونة الدالة على التفاعلات التالية:

1) تكوين مول واحد من غاز ثالث أكسيد الكبريت SO_3 ، علماً بأن ($\Delta H_f^0 = - 395 \text{ kJ/mol}$)
 $S_{(s)} + 1\frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$, $\Delta H = - 395 \text{ kJ/mol}$

2) تفاعل غاز أول أكسيد الكربون مع غاز الأكسجين لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون، علماً بأن حرارة التفاعل القياسية (ΔH^0) لهذا التفاعل تساوي (-566 kJ)
 $2Co_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$, $\Delta H = - 566 \text{ kJ}$

انتهت الأسئلة

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اجبارية) (20 درجة)

السؤال الأول:

(أ): أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

(1) نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي كل من النواتين المترابطتين.

(نظرية الفلك الجزيئي)

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

(مركبات إلكترونية)

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

(المحلول المشبع)

(4) مقدار التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير.

(ثابت التجمد المولالي أو الجزيئي أو K_{fp})

(5) كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة بعضها مع بعض

(حرارة التفاعل)

خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة.

(ب): ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية:

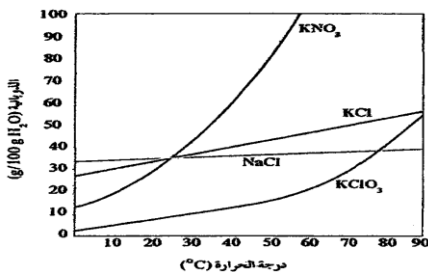
(1) التهجين في جزيء الميثان (CH_4) من النوع.

sp^3d ()

sp^3 (✓)

sp^2 ()

sp ()



(3) يمكن أن يؤثر تغير درجة الحرارة في ذوبانية مادة ما، من خلال الرسم المقابل فإن أكثر المواد ذوبانية عند درجة (50 °C) هي مادة:

$KClO_3$ ()

$NaCl$ ()

KNO_3 (✓)

KCl ()

(6) حرارة التكوين للمواد التالية متماثلة ما عدا واحدة هي:

$CO_{2(g)}$ (✓)

$Al_{(s)}$ ()

$N_{2(g)}$ ()

$K_{(s)}$ ()

السؤال الثاني:

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

(1) تنتج رابطة تساهمية سيجما σ نتيجة تداخل فلك (s) مع فلك (p) في جزيء HCl.

(صحيحة)

(خطأ)

(2) الزوايا بين الروابط في جزيء البنزين تساوي (109.5°) .

(3) عندما يذوب إلكتروليت ضعيف في الماء، يتواجد جزء ضئيل منه على شكل أيونات في المحلول.

(صحيحة)

(4) يقل الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي عند درجة الحرارة نفسها.

(صحيحة)

(5) في التفاعل التالي: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$, $\Delta H = - 92.38 \text{ kJ/mol}$

(خطأ)

فإن الحرارة الناتجة تمثل حرارة التكوين القياسية للأمونيا عند (STP).

(ب): املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها:

(1) عدد الروابط سيجما σ في جزيء المركب (CH_3CHCH_2) تساوي 8.

(3) تُعبأ زجاجات المشروبات الغازية بغاز ثاني أكسيد الكربون في داخلها تحت تأثير ضغط مرتفع.

4- عدد مولات السكروز في محلول تركيزه (5 M) يساوي عدد مولاته بعد تخفيفه بإضافة (1 L) ماء إليه.

(6) إذا كان التغير في الإنثالبي ΔH المصاحب لتفاعل ما يساوي $(- 57 \text{ kJ})$ فإن ذلك يعني أن التغير في الإنثالبي للمواد الناتجة أقل من التغير في الإنثالبي للمواد المتفاعلة.

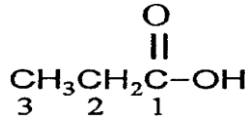
ثانياً: الأسئلة المقالية (اجبارية) (32 درجة)

أجب عن جميع الأسئلة التالية

السؤال الثالث:

(أ): **ما المقصود بكل من:**

- (1) **الرابطية التساهمية** باي π : **تدخل فلكين جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين ليتكون فلك جزئي.**
- (2) **الذوبانية**: **كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولاً مشبعاً.**
- (3) **حرارة التكوين القياسية**: **التغير في المحتوى الحراري (الإنتالبي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية في حالتها القياسية عند (STP).**



(ب): **في جزيء مركب حمض البروبانويك**

وجه المقارنة	ذرة الكربون (C) رقم 1	ذرة الكربون (C) رقم 3
عدد الروابط باي حول:	1	0
عدد الروابط سيجما حول:	3	4

السؤال الرابع:

(أ): **علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:**

- (1) **جزيء الماء له خاصية قطبية.**
- * **لأن الأكسجين أكثر سالبة كهربائية من الهيدروجين وبالتالي يجذب زوج الإلكترونات المكونة للرابطية التساهمية (O-H) وتكتسب ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزئياً وتكتسب ذرة الهيدروجين شحنة موجبة جزئياً.**
- (2) **حدوث التلوث الحراري للأنهار عند رمي المصانع المياه الساخنة فيه.**
- * **لأن ارتفاع درجة حرارة مياه النهر يؤدي إلى تقليل تركيز الأكسجين المذاب ما يؤثر سلباً على الحياة النباتية والحيوانية.**

(ب): **حل المسألة التالية:**

يستخدم جليكول الإيثيلين ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2 = 62$) كمائع للتجمد والغليان في مبردات السيارات (الراديتور)، فإذا أذيب (50 g) منه في (55 g) من الماء، احسب درجة غليان المحلول الناتج. علماً بأن (ثابت الغليان للماء = $0.52^\circ\text{C}/\text{m}$).

$$* n_{(\text{Solute})} = \frac{ms}{\text{M.wt}} = \frac{50}{62} = 0.806 \text{ mol}$$

$$* m = \frac{n}{\text{Kg}(\text{Solvent})} = \frac{0.806}{0.055} = 14.654 \text{ m}$$

$$* \Delta T_{bp} = K_{bp} \times m = 0.52 \times 14.654 = 7.6203^\circ\text{C}$$

$$* \Delta T_{bp} = T_{bp}(\text{Solution}) - T_{bp}(\text{Solvent})$$

$$* 7.6203 = T_{bp}(\text{Solution}) - 100$$

$$* T_{bp}(\text{Solution}) = 7.6203 + 100 = 107.6203^\circ\text{C}$$

Solution: محلول
Solvent: مذيب
Solute: مذاب

السؤال الخامس

(أ): استخدم المفاهيم التالية لإكمال خريطة المفاهيم:

(رأساً إلى رأس – جنباً إلى جنب – رابطة سيجما – رابطة باي – 1 – 2)



السؤال السادس:

(أ): في الجدول التالي اختر من المجموعة (B) النوع المناسب للمجموعة (A):

إذا علمت أن ذوبانية مادة كلوريد الصوديوم عند درجة حرارة (20 °C) تساوي (36.2 g/100 g H₂O) فإن:

الرقم	مجموعة (A)	الرقم	مجموعة (B)
2	إذابة (36.2 g) من مادة كلوريد الصوديوم في (100 g) من الماء عند درجة حرارة (20 °C).	1	محلول غير مشبع
3	تسخين محلول كلوريد الصوديوم والذي يحتوي على (39 g) منه في (100 g) من الماء دون ترسبه عند تبريد المحلول.	2	محلول مشبع
		3	محلول فوق مشبع

(ب): قارن بين كل من:

وجه المقارنة	مياه البحر	مياه غازية
حالة المذاب	صلب	غاز
حالة المذيب	سائل	سائل

(ج): مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:



احسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل التالي:



الحل: بضرب المعادلة رقم (1) \times (4)، وتبقى المعادلة رقم (2) كما هي
ثم الجمع جبريًا.



الجمع:

انتهت الأسئلة

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اجبارية) " 28 درجة "

السؤال الأول:

(أ): اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

(1) رابطة تساهمية تنتج من تداخل فلكين جنباً إلى جنب عندما يكونان متوازيين.

(الرابطة باي)

(2) عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب.

(الإذابة)

(4) مقدار التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير.

(ثابت الغليان)

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

(حرارة الاحتراق القياسية)

(ب): ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية:

(1) الزوايا بين الأفلاك المهجنة في جزيء الإيثين تساوي:

104.5 $^{\circ}\text{C}$ () 120 $^{\circ}\text{C}$ (✓) 180 $^{\circ}\text{C}$ () 109.5 $^{\circ}\text{C}$ ()

(2) جميع المركبات التالية تُعتبر إلكترونيات قوية ماعدا:

() هيدروكسيد الصوديوم () كلوريد الصوديوم

() حمض الكبريتيك (✓) حمض الأسيتك

(3) عدد مولات كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) في محلولها المائي الذي تركيزه (0.4 M) وحجمه (500 cm^3) تساوي:

0.8 mol () 20 mol () 0.2 mol (✓) 0.4 mol ()

4) عند زيادة الضغط الواقع فوق سطح السائل فإن ذوبانية الغاز في السائل:

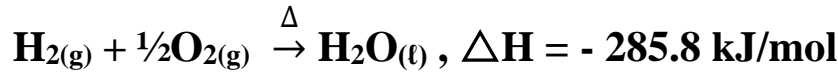
- () تزداد ثم تقل (✓) تزداد
() لا تتأثر الذوبانية بالضغط () تقل

5) درجة غليان محلول مائي لليوريا تركيزه (0.5 m)، علمًا بأن

(ثابت الغليان للماء هو $K_{bp} = 0.512 ^\circ\text{C.Kg/mol}$) يساوي:

- () $100 ^\circ\text{C}$ (✓) $100.256 ^\circ\text{C}$ () $100 ^\circ\text{C}$ () $- 100.256 ^\circ\text{C}$

6) التفاعل التالي يمثل احتراق غاز الهيدروجين في وجود غاز الأكسجين:



فإن حرارة التكوين القياسية للماء تساوي:

- () $+ 285.8 \text{ kJ/mol}$ () $- 142.9 \text{ kJ/mol}$
() $- 571.6 \text{ kJ/mol}$ (✓) $- 285.8 \text{ kJ/mol}$

السؤال الثاني:

(أ): اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين

للعبرة الخطأ في كل مما يلي:

(خطأ) (1) عدد الروابط التساهمية الأحادية سيجما في جزيء الكلور يساوي (2).

(صحيحة) (2) غاز الأمونيا لا يوصل التيار الكهربائي في حالته النقية.

(صحيحة) (3) يتناسب مقدرا الارتفاع في درجة الغليان تناسباً طردياً مع التركيز المولالي.

(خطأ) (4) امتزاج ثاني إيثيل إيثر في الماء يُعتبر امتزاجاً كلياً.

(خطأ) (5) يُعتبر ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء تفاعل ماص للحرارة.

(ب): املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

(1) الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة في كل ذرة كربون في غاز الإيثاين هو خطي.

(3) عند فتح زجاجة مياه غازية فإن الغاز يتصاعد ويرجع ذلك إلى انخفاض الضغط الواقع على الغاز فوق سطح السائل.

(5) عدد جرامات كلوريد الكالسيوم ($\text{CaCl}_2 = 111$) اللازمة للذوبان في (200 g) من الماء لتحضير محلول تركيزه المولالي (0.03 m) يساوي 0.66.

(6) عندما تتعادل كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزيئات النواتج يُسمى هذا التفاعل تفاعل لا حراري.

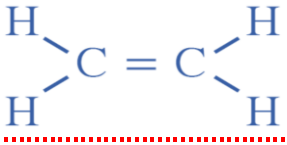

ثانياً: الأسئلة المقالية " 44 درجة " أجب عن جميع التالية

السؤال الثالث:

(أ): **ما المقصود بكل من:**

- (1) **مركبات غير إلكترونية:** المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي أو الحالة المنصهرة.
- (2) **حرارة التكوين القياسية:** التغير في المحتوى الحراري المصاحب لتكوين مول واحد من المركبات انطلاقاً من عناصره الأولية، وأن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند (25 °C).

(ب): **قارن بين الإيثين والإيثانين من خلال الجدول التالي:**

وجه المقارنة	الإيثين	الإيثانين
الصيغة التركيبية (البنائية)		
نوع التداخل بين ذرتي الكربون	محوري وجانبي	محوري وجانبي
عدد الروابط باي في المركب	1	2
عدد الروابط سيجما في المركب	5	3

السؤال الرابع:

(أ): **علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:**

- (1) **التهجين في الميثان (sp³):**
 - حدوث تداخل محوري بين أربع أفلاك (sp³) لذرة الكربون مع الفلك (s) في أربع ذرات هيدروجين. أو (بسبب اندماج فلك (s) مع ثلاث أفلاك (p) في ذرة الكربون وتكوين أربع أفلاك مهجنة من النوع (sp³)).
 - (2) **يقل الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي عند درجة الحرارة نفسها.**
 - **لأن بعض جسيمات المذاب تحل محل بعض جزيئات المذيب الموجودة على سطح المحلول وبالتالي يقل عدد جزيئات المذيب التي يمكنها الانطلاق إلى الحالة الغازية.**
- (3) **التفاعل التالي: C(s) + 1/2O₂(g) → CO(g), ΔH = - 348 kJ**
 - لا تُعتبر حرارة التفاعل حرارة احتراق قياسية للكربون.
 - **لأنه لم يحدث احتراقاً تاماً للكربون حيث أن الاحتراق التام ينتج عنه CO₂**

السؤال الخامس:

(أ): الرسم البياني التالي: يوضح ذوبانية غازي الأكسجين والنيتروجين وهما المكونين الأساسيين للهواء

الجوي عند درجات حرارة مختلفة. والمطلوب:

(1) عند زيادة درجة الحرارة يقل ذوبان غاز الأكسجين في الماء.

(2) عند درجة (30 °C) تكون ذوبانية الأكسجين

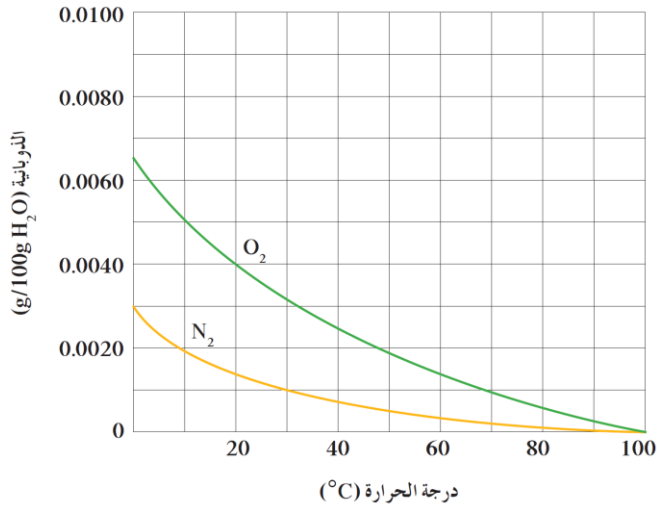
في الماء أكبر من ذوبانية النيتروجين في الماء.

(3) ذوبانية غاز الأكسجين في الماء عند (20 °C)

تساوي: 0.0040 g/100g H₂O

(4) تتساوى ذوبانية الأكسجين والنيتروجين في

الماء عند درجة حرارة 100 °C



(ب) قارن بين كل من:

وجه المقارنة	هواء	مياه غازية
حالة المذاب	<u>غاز</u>	<u>غاز</u>
حالة المذيب	<u>غاز</u>	<u>سائل</u>

(ب) حل المسألة التالية:

محلول يحتوي على (33.8 g) من مركب جزيئي وغير متطاير في (500 g) من الماء، درجة تجمده (-0.744 °C). (علماً بأن ثابت التجمد للماء يساوي 1.86 °C/m) احسب الكتلة المولية لهذا المذاب.

$$* \Delta T_{fp} = T_{fp}(\text{Solvent}) - T_{fp}(\text{Solution}) = 0 - (-0.744) = 0.744 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$* \Delta T_{fp} = \frac{K_{fp} \times m_s(\text{Solute})}{Kg(\text{Solvent}) \times M.wt} =$$

$$* M.wt = \frac{K_{fp} \times m_s(\text{Solute})}{Kg(\text{Solvent}) \times \Delta T_{fp}} = \frac{1.86 \times 33.8}{0.5 \times 0.744} = 169 \text{ g/mol}$$

محلول: Solution
مذيب: Solvent
مذاب: Solute

السؤال السادس:

(أ): ما المقصود بكل من:

(1) المحلول المشبع.

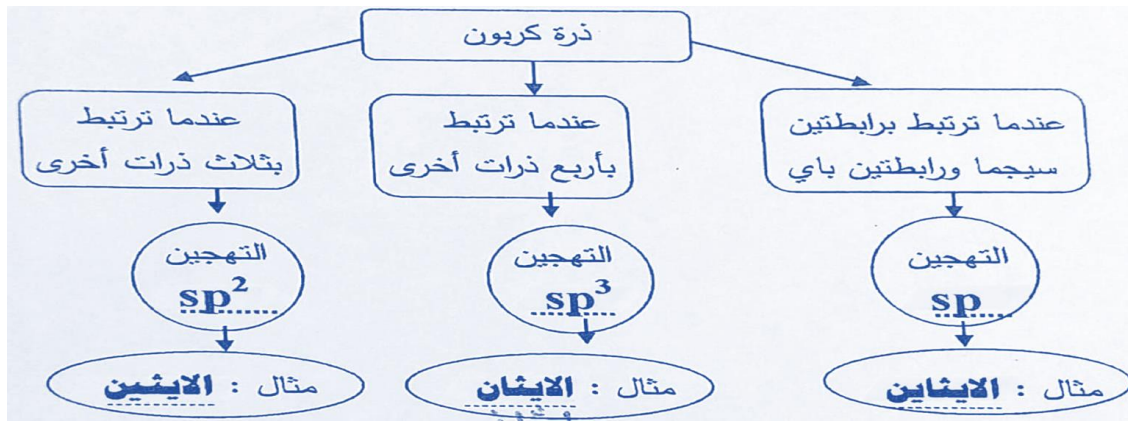
هو المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة.

(2) المولارية (التركيز المولاري).

• عدد مولات المذاب في لتر واحد من المحلول.

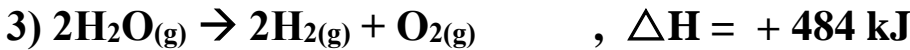
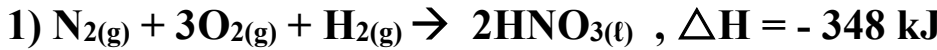
(ب): استخدم المفاهيم التالية لعمل خريطة مفاهيم:

(sp^3 – الإيثاين – sp^2 – الإيثان – sp – الإيثين)



(أ): حل المسألة التالية:

مستعينا بالمعادلات التالية:



احسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل التالي:



الحل: بضرب المعادلة رقم (1) × (2) والمعادلة رقم (2) × (2) والمعادلة رقم (3) تبقى كما هي ثم الجمع جبرياً:



الجمع

انتهت الأسئلة

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اجباري) " 22 درجة "

السؤال الأول:

(أ): اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

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

(المركبات الإلكتروليتية)

(التركيز المولاري)

(3) عدد مولات المذاب في (1L) من المحلول.

(4) أحد فروع الكيمياء الفيزيائية التي تهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي تُرافق التفاعلات الكيميائية.

(الكيمياء الحرارية)

(ب): أملأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

(1) عدد الروابط باي في جزئ (H – C ≡ N) يساوي 2.

(2) الشكل الزاوي للرابطين (O – H) في جزئ الماء يُسبب الخاصية القطبية.

(5) عند فتح زجاجة مياة غازية فإن الغاز يتصاعد ويرجع ذلك إلى انخفاض الضغط الواقع على الغاز فوق سطح السائل .

السؤال الثاني:

(أ): ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية:

(1) في المركبين $(CH_3CH=CH_2)$ ، $(CH_3CH_2CH_3)$ فإن أحد العبارات التالية صحيحة:
 () عدد الروابط سيجما في المركبين متساو .
 () المركبان لهما نفس عدد الروابط باي .
 () التهجين في جميع ذرات الكربون في المركبين من النوع sp^3 .

(✓) المركب $CH_3CH=CH_2$ يتفاعل تفاعلات إضافية .

(2) أحد الجزيئات التالية يحتوي على فلكين جزيئيين ترابطيين ناتجين من تداخل 4 أفلاك غير مهجنة وهو:

$HC\equiv CH$ (✓) $H_2C=CH_2$ () CH_3CH_3 () CH_4 ()



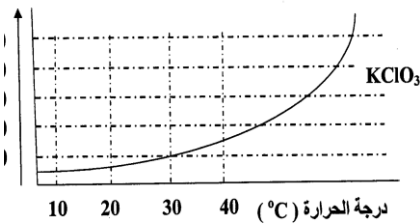
(3) نوع الرابطة بين ذرات الكربون في جزيء البنزين .

() باي فقط () سيجما فقط (✓) باي وسيجما () هيدروجينية

(5) محلول حمض هيدروكلوريك حجمه (100 mL) وتركيزه (1M) خُفف بالماء المقطر حتي أصبح التركيز (0.1 M) فإن حجم الحمض الناتج يكون مساوياً:

100 mL () 200 mL () 900 mL () 1000 mL (✓)

(6) المنحني التالي : يمثل العلاقة بين ذوبانية كلورات البوتاسيوم ودرجة الحرارة فإن أحد الاجابات التالية غير صحيحة:



() تزداد ذوبانية كلورات البوتاسيوم بارتفاع درجة الحرارة.

() تقل ذوبانية كلورات البوتاسيوم في الماء البارد.

() عملية ذوبان كلورات البوتاسيوم ماصة للحرارة.

(✓) عملية ذوبان كلورات البوتاسيوم لا تتأثر بتغير درجات الحرارة.

(7) جميع ما يلي يحدث عند ذوبان بلورة صلبة (مذابة) في الماء عدا :

(✓) لا تحدث عملية إمالة للأيونات.

() اصطدام جزيئات الماء بالبلورة.

() التجاذب بين جزيئات الماء وأيونات المذاب.

() انفصال الكاتيونات والأنيونات بعيداً عن البلورة الصلبة.

ثانياً: القسم الثاني الأسئلة المقالية " 32 درجة "

أجب عن أربعة فقط من الأسئلة الخمس التالية

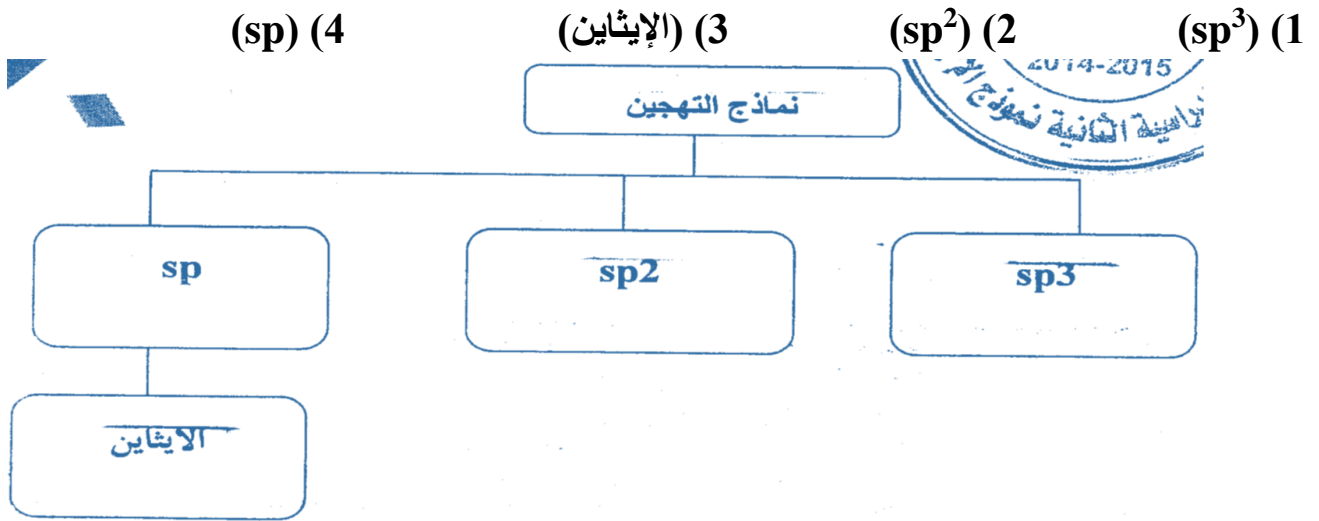
السؤال الثالث:

أ: ما المقصود بكل من:

(1) التداخل الجانبي: تداخل فلكين ذريين متوازيين جنباً إلى جنب عندما يكون محور الفلكين متوازيين.

(2) المحلول فوق المشبع: محلول يحتوي على كمية من المذاب زائدة على الكمية المسموع بها نظرياً عند درجة حرارة معينة.

د: استخدم المفاهيم الموضحة في الشكل التالي في إكمال خريطة المفاهيم:



السؤال الرابع:

(أ): علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- 1) التهجين لذرات الكربون في غاز الإيثين ($H_2C=CH_2$) من النوع (sp^2):
• لاندماج فلك واحد ($2s$) مع فلكين من أفلاك ($2p$) لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة (sp^2) ويبقى فلك غير مهجن.
2) الضغط البخاري للمحلول يحتوي على مذاب غير متطاير أقل من الضغط البخاري للمذيب النقي.
• لأن بعض جسيمات المذاب تحل محل بعض جزيئات المذيب الموجودة على سطح المحلول، فيقل عدد جزيئات المذيب التي يمكنها الانطلاق إلى الحالة الغازية، وبالتالي يقل الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للمذيب النقي.

(ب): أعد كتابة الجمل التالية بصورة صحيحة بعد تصحيح الخطأ:

- 1) عند تكوين بلورات مائية يكون اتحاد الأيونات بجزيئات الماء ضعيف جداً.
• عند تكوين بلورات مائية يكون اتحاد الأيونات بجزيئات الماء **قوي جداً**.
2) تزداد سرعة ذوبان المادة عند تقليل مساحة السطح المشتركة بين المذيب والمذاب.
• تزداد سرعة ذوبان المادة عند **زيادة** مساحة السطح المشتركة بين المذيب والمذاب.
• أو **تقل** سرعة ذوبان المادة عند تقليل مساحة السطح المشتركة بين المذيب والمذاب.
3) يُعتبر التفاعل التالي: $2C(s) + H_{2(g)} + 227KJ \rightarrow C_{2H_{2(g)}} + 227KJ = \Delta H^{\circ}_f$
• يُعتبر التفاعل التالي: $2C(s) + H_{2(g)} + 227KJ \rightarrow C_{2H_{2(g)}} + 227KJ = \Delta H^{\circ}_f$ للحرارة وقيمة
4) يشكل الفضاء جزءاً معيناً من المحيط الفيزيائي موضوع الدراسة.
• يشكل النظام **جزءاً معيناً** من المحيط الفيزيائي موضوع الدراسة.

(ج): قارن بين خواص الحاليل التالية الموضحة في الجدول التالي:

مياه غازية	مياه البحر	(2) وجه المقارنة
غاز	صلب	حالة المذاب

السؤال الخامس:

(أ): ما المقصود بكل مما يلي:

- (1) ثابت الغليان المولالي: التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير.
- (2) حرارة التفاعل: كمية الحرارة التي تنطلق أو تُمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة بعضها مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة.

(ب) حل المسألة التالية:

تنخفض درجة تجمد محلول مائي لمذاب جزيئي غير متطاير عن درجة تجمد الماء النقي إلى (-0.39°C). (1) احسب التركيز المولالي (2) احسب درجة غليان المحلول علماً بأن (ثابت التجمد للماء = 1.86°C/m ، ثابت الغليان للماء = 0.512°C/m)

$$* \Delta T_{fp} = T_{fp(\text{Solvent})} - T_{fp(\text{Solution})} = 0 - (-0.39) = 0.39^{\circ}\text{C}$$

$$* \Delta T_{fp} = m \times K_{fp} \Rightarrow m = \frac{\Delta T_{fp}}{K_{fp}} = \frac{0.39}{1.86} = 0.2 \text{ m}$$

$$* \Delta T_{bp} = m \times K_{bp} = 0.2 \times 0.512 = 0.1024^{\circ}\text{C}$$

$$* T_{bp(\text{Solution})} = T_{bp(\text{Solvent})} + \Delta T_{bp} = 100 + 0.1024 = 100.1024^{\circ}\text{C}$$

محلول: Solution
مذيب: Solvent
مذاب: Solute

(ج) قارن بين المركبات التالية كما هو موضح في الجدول التالي:

Cl-Cl	CH ₄	وجه المقارنة
<u>1</u>	<u>4</u>	عدد الروابط سيجما في الجزيء
<u>أفلاك غير مهجنة</u>	<u>أفلاك مهجنة</u>	نوع التداخل (بين أفلاك مهجنة / بين أفلاك غير مهجنة)

(د): اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية للتفاعل التالي:

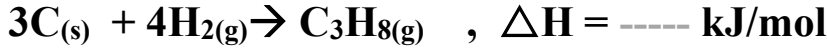
تكوين مول واحد من أكسيد حديد Fe₂O₃ III. علماً بأن ($\Delta H_f^{\circ} = -822 \text{ kJ/mol}$)



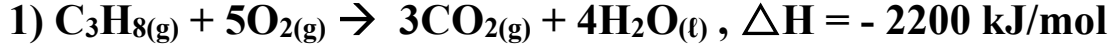
السؤال السادس:

(أ): حل المسألة التالية:

احسب حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان (C₃H₈):



مستعينا بالمعادلات التالية:



الحل: بضرب المعادلة رقم (1) × (-1)، المعادلة رقم (2) × (3)، المعادلة رقم (3) × (4)، ثم الجمع جبرياً.



(ب): علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

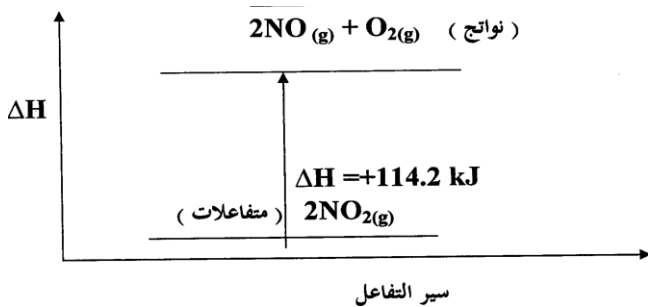
(1) يمكن إذابة البقع الزيتية من الملابس باستخدام البنزين.

* لأن الزيوت مركبات تساهمية غير قطبية تذوب في المذيبات غير القطبية وذلك لانعدام قوى التنافر بينهما.

(2) يُعتبر الكحول الطبي مركب غير إلكتروليتي.

* لأنه مركب تساهمي لا يتكون من أيونات.

(ج): في ضوء دراستك للمخطط التالي أجب عما يلي:



(1) المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة أقل من المحتوى الحراري للمواد الناتجة.

(2) التفاعل ماص للحرارة.

السؤال السابع:

(أ): علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا:

- 1) عدم التمرکز التام في نظام باي π في حلقة البنزين يؤدي إلى استقرار الجزيء.
- * يرجع ذلك إلى تداخل الأفلاك الذرية (P_z) من الاتجاهين (+)، (-) أو من أعلى ومن أسفل مؤدياً إلى عدم تمرکزها في حلقة البنزين.
- 2) درجة غليان الماء أكبر بكثير من درجة غليان المركبات المشابهة له في التركيب.
- * يرجع ذلك إلى قطبية جزيء الماء العالية مما يسبب وجود روابط هيدروجينية بينهما تؤدي إلى تجمع جزيئات الماء.

(ب): أجب عن السؤال التالي

ادرس الجدول التالي الذي يمثل محاليل مختلفة للجلوكوز ($C_6H_{12}O_6 = 180$) ثم أكمل الفراغ في الجدول:

M	VL	n	m _s
0.5	0.2	0.1	18
1	2	2	360
0.5	1	0.5	90

(ج): أكتب المعادلة الكيميائية الحرارية للتفاعل التالي:

احتراق مول واحد من غاز أول أكسيد الكربون CO في وفرة من الأكسجين
علما بأن ($\Delta H = - 283 \text{ kJ/mol}$)



انتهت الأسئلة

نموذج الإجابة

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اجباري) (27 درجة)

السؤال الأول:

(أ): أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

(1) المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.

(المركبات غير الإلكتروليتية)

(3) محلول يحتوي على كمية من المذاب زائدة على الكمية المسموح بها نظرياً.

(المحلول فوق المشبع)

(التركيز المولالي)

(النظام)

(5) عدد مولات المذاب في (1 Kg) من المذيب.

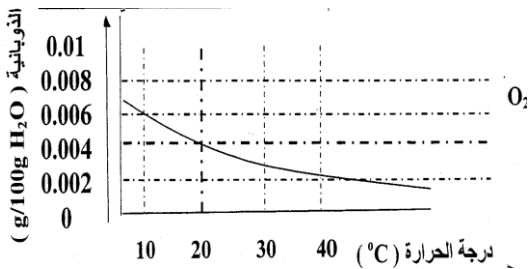
(6) جزء معين من المحيط الفيزيائي الذي هو موضوع الدراسة.

(ب): أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً:

(1) عدد الروابط باي في المركب التالي ($N \equiv N$) تساوي 2.

(2) يتميز الماء بانخفاض ضغطه البخاري عن غاز كبريتيد الهيدروجين ويعود ذلك إلى تكوين روابط

هيدروجينية بين جزيئات الماء .



(5) المنحنى المقابل يمثل العلاقة بين ذوبانية غاز

الأكسجين ودرجة الحرارة فتكون ذوبانية غاز الأكسجين

عند (20 °C) مساوية 0.004 g/100H₂O

(6) يتناسب الضغط البخاري مع الارتفاع في درجة الحرارة لمحلول غير إلكتروليتي تناسباً

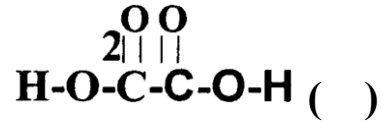
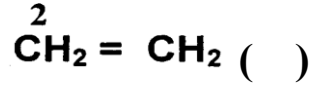
طردياً.

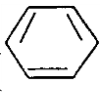
السؤال الثاني:

ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية:

(1) نوع الرابطة بين ذرات الكربون والهيدروجين في جزيء البنزين.
() باي (✓) سجما () أيونية () هيدروجينية

(2) يكون نوع التهجين للذرة رقم (2) من النوع sp في أحد المركبات التالية:



(3) الروابط التي توجد بين ذرتي كربون في جزيء البنزين () هي:

(✓) رابطة سجما ورابطة باي
() روابط هيدروجينية

() رابطتان سجما
() رابطتان باي

(5) المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك يحتوي على:

() كاتيونات (H_3O^+) فقط.

() أنيونات (Cl^-) فقط.

(✓) كاتيونات (H_3O^+)، أنيونات (Cl^-) فقط.

() كاتيونات (H_3O^+)، أنيونات (Cl^-) وجزيئات حمض الهيدروكلوريك.

(6) محلول حمض هيدروكلوريك حجمه (200 mL) وتركيزه (1 M) خُفف بالماء المقطر حتى أصبح التركيز (0.5 M) فإن حجم الماء المضاف يكون مساوياً:

1000 mL () 300 mL () 200 mL (✓) 100 mL ()

ثانياً: الأسئلة المقالية: أجب عن ثلاثة فقط من الأسئلة الأربعة التالية

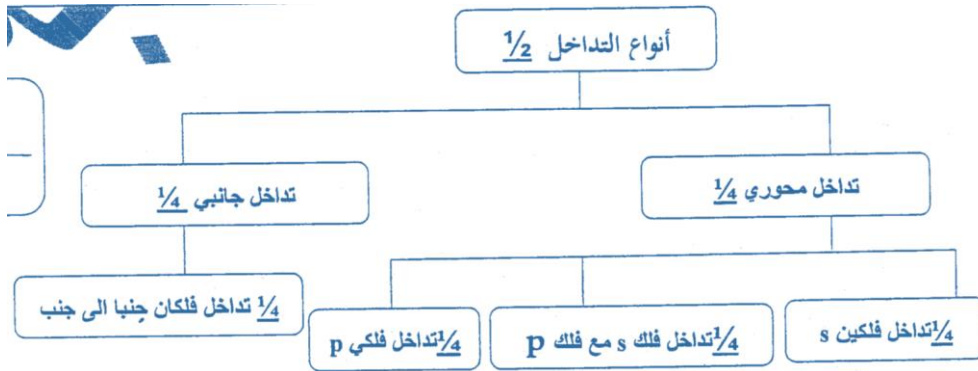
السؤال الثالث:

أ: ما المقصود بكل من:

- (1) **التداخل الجانبي:** هو تداخل فلكين ذريين جنباً إلى جنب عندما يكون محور الفلكين متوازيين لتكوين فلك جزئي.
- (2) **المحلل المشبع:** هو المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة.
- (3) **التفاعل الطارد للحرارة:** هي تفاعلات تنتج طاقة حرارية يمتصها المحيط خارج النظام.

د: مستخدماً المفاهيم التالية أكمل خريطة المفاهيم الموضحة بالشكل التالي:

تداخل محوري / تداخل جانبي / تداخل فلكين s / أنواع التداخل / تداخل فلك s مع فلك p
تداخل فلكي p / تداخل فلكان جنباً إلى جنب



السؤال الرابع:

(أ): علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- (1) تحتوي بنية غاز الكلور ($\text{Cl} - \text{Cl}$) على رابطة واحدة سيجما.
 - لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد لنواتي الذرتين المتجاورتين يتدخلا رأساً إلى رأس مكوناً رابطة سيجما.
- (2) يتغير طعم المياه الغازية عند ترك زجاجتها مفتوحة.
 - لتسرب فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون من فوهة زجاجة المياه الغازية عند فتحها ويرجع ذلك إلى انخفاض الضغط الواقع على الغاز.
- (3) في التفاعل التالي: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\Delta H = - 286.5 \text{ kJ/mol}$
 - تُعتبر حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين مساوية حرارة التكوين القياسية للماء.
 - لأن حرارة تكوين مول واحد من الماء تساوي حرارة احتراق مول واحد من غاز الهيدروجين احتراقاً قياسياً.

(ب): أعد كتابة الجمل التالية بصورة صحيحة بعد تصحيح الخطأ:

- (1) الماء مذيب له القدرة على الإذابة ويعود ذلك لانخفاض ثابت العزل الخاص به.
 - الماء مذيب له القدرة على الإذابة ويعود ذلك لارتفاع ثابت العزل الخاص به.
- (2) تكون ذوبانية الغازات أكبر ما يمكن في الماء الساخن.
 - تكون ذوبانية الغازات أكبر ما يمكن في الماء البارد. أو
 - تكون ذوبانية الغازات أقل ما يمكن في الماء البارد.
- (3) تكون قيمة التغير الحراري سالبة في التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة.
 - تكون قيمة التغير الحراري موجبة في التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة. أو
 - تكون قيمة التغير الحراري سالبة في التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة.
- (4) عند احتراق (6 g) من الكربون ينتج ($- 197 \text{ kJ}$) فإن حرارة الاحتراق القياسية للكربون تساوي ($- 197 \text{ kJ}$) ($\text{C} = 12$).
 - عند احتراق (6 g) من الكربون ينتج ($- 197 \text{ kJ}$) فإن حرارة الاحتراق القياسية للكربون تساوي ($- 394 \text{ kJ}$) ($\text{C} = 12$).

السؤال الخامس

(أ): ما المقصود بكل مما يلي:

- (1) تهجين sp^3 : التهجين الناتج من اندماج فلك (2s) مع ثلاثة أفلاك (2p) لتكوين أربعة أفلاك مهجنة (sp^3).
- 3- ثابت التجمد المولالي: التغير في درجة تجمد محلول تركيزه مولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير.

(ب): حل المسألة التالية:

تنخفض درجة تجمد محلول مائي لمذاب جزيئي غير متطاير عن الماء النقي إلى (0.744°C -) عندما يذاب (16.9 g) في (250 g) من الماء، علماً بأن (ثابت التجمد للماء = 1.86°C/m)، المطلوب: احسب الكتلة المولية للمذاب.

$$\Delta T_{fb} = T_{fb}(\text{Solvent}) - T_{fb}(\text{Solution}) = 0 - (-0.744) = 0.744^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{fb} = m \times K_{fb} \Rightarrow m = \frac{\Delta_{fb}}{K_{fb}} = \frac{0.744}{1.86} = 0.4 \text{ m}$$

$$m_s = m \times M.\text{wt} \times \text{Kg}(\text{Solvent})$$

$$M.\text{wt} = \frac{m_s}{m \times \text{Kg}(\text{Solvent})} = \frac{16.9}{0.4 \times 0.25} = 169 \text{ g/mol}$$

Solution: محلول

Solvent: مذيب

Solute: مذاب

(ج): قارن بين المركبات التالية كم هو موضح في الجدول التالي:

$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ 1	$\text{CH}_3-\text{C}-\text{OH}$ 1	وجه المقارنة
3	3	عدد الروابط سيجما لذرة (C) رقم (1)
مهجنة، غير مهجنة	مهجنة	نوع الأفلاك المتداخلة بين ذرتي الكربون (مهجنة - غير مهجنة - مهجنة وغير مهجنة)

(د): أكتب المعادلات الكيميائية الحرارية للتفاعلات التالية:

(1) تكوين مول واحد من أكسيد الألومنيوم (Al_2O_3)، علماً بأن ($\Delta H = -1669.8 \text{ kJ/mol}$).



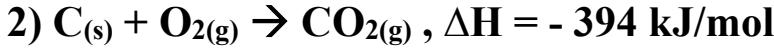
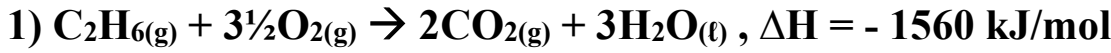
(2) حرارة الاحتراق القياسية لغاز الميثان (CH_4)، علماً بأن ($\Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$).



السؤال السادس:

(أ): حل المسألة التالية:

احسب حرارة التكوين القياسية لغاز الإيثان (C_2H_6) مستعيناً بالمعادلات التالية:



الـحل: بضرب معادلة رقم (1) $\times (-1)$ ، ومعادلة رقم (2) $\times (2)$ ، ومعادلة رقم (3) $\times (3)$ ثم الجمع جبرياً.



الـجمع:

(ب): علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

(1) كربونات الكالسيوم لا تذوب في الماء.

■ لأن التجاذب بين الأيونات في بلوراتها أقوى من التجاذب الذي تحدثه جزيئات الماء لهذه الأيونات.

(ج): قارن بين المركبات التالية كما هو موضح في الجدول التالي:

$H_2C = CH_2$	$H - C \equiv C - H$	وجه المقارنة
<u>3</u>	<u>2</u>	عدد الأفلاك المهجنة في ذرة كربون واحدة
<u>1 سيحما، 1 باي</u>	<u>1 سيحما، 2 باي</u>	نوع الروابط الناتجة وعددها بين ذرتي الكربون

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

المادة	الذوبانية g/100gH ₂ O عند (20 °C)	الذوبانية g/100gH ₂ O عند (50 °C)
كبريتات الصوديوم	50	41

والمطلوب:

(1) اشرح ماذا يحدث لذوبانية كبريتات الصوديوم بارتفاع درجة الحرارة.

تقل ذوبانية كبريتات الصوديوم بارتفاع درجة الحرارة.

(2) اذكر نوع العلاقة الرياضية بين ذوبانية كبريتات الصوديوم ودرجة الحرارة (طردية أم عكسية).

عكسية

انتهت الأسئلة