



اليوم: السبت
التاريخ: 03 / 12 / 2022م
مدة الامتحان: ساعتان
مجموع العلامات: (100) علامة

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة
الدورة الاستكمالية - للعام 2022م

الفرع: العلمي
المبحث: الكيمياء
الورقة: --
الجلسة: --

ملاحظة: عدد أسئلة الورقة (سبعة) أسئلة، أجب عن (خمسة) منها فقط

القسم الأول: يتكون هذا القسم من (ثلاثة) أسئلة، وعلى المشترك أن يجيب عنها جميعاً

بعض الثوابت التي تلمك في الإجابة: ثابت بور (أ) = $10^{-18} \times 2.18$ جول، ثابت بلانك (هـ) = $10^{-34} \times 6.626$ جول. ثانية، سرعة الضوء (س) = 3×10^8 م/ث، ثابت رايدبيرج = 1.1×10^7 م⁻¹. (1 م = 10^9 نانومتر)

السؤال الأول: (20 علامة)

أدرس الأسئلة الآتية، ثم أجب عنها:

1. ما مدى الأطوال الموجية للطيف المرئي؟
2. ما عدد الإلكترونات المنفردة في ذرة العنصر ^{24}Cr ؟
3. أذكر أربع خواص للعناصر الانتقالية.
4. رتب العناصر الآتية حسب طاقة التأيّن الأول لذراتها (^{17}Cl ، ^{13}Al ، ^{12}Mg).
5. احسب الرقم الهيدروجيني pH لمحلول حمض النيتريك HNO_3 تركيزه (0.001) مول/لتر.
6. ما المقصود بكل من المصطلحات الآتية: (المحلول المنظم، علميات تلقائية، قاعدة ماركويفنيكوف).

السؤال الثاني: (20 علامة)

(أ) يُبين الجدول بيانات تفاعل افتراضي عند درجة حرارة معينة: $A + B \rightarrow 2C$ ، إذا علمت أن رتبة التفاعل الكلي يساوي (2)، أجب عن الأسئلة الآتية:

التجربة	[A] (مول/لتر)	[B] (مول/لتر)	سرعة التفاعل (مول/لتر.ث)
1	0.3	0.2	2×10^{-3}
2	0.6	0.3	6×10^{-3}
3	0.3	0.8	8×10^{-3}

1. اكتب قانون سرعة التفاعل مبيناً رتب المواد المتفاعلة.
2. ما قيمة ثابت سرعة التفاعل k، وما وحدته؟
3. تُعد نظرية التصادم من أوائل النظريات التي فسرت سرعة التفاعل الكيميائي، أجب عن الأسئلة الآتية:
(أ) ماذا افترضت هذه النظرية؟ (ب) ما شروط التصادم الفعال؟

(ب) اعتماداً على الجدول الآتي، والذي يحتوي على عددٍ من الصيغ الكيميائية لبعض المركبات العضوية، أجب عن الأسئلة الآتية: (10 علامات)

أ	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	ب	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	ج	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
د	$\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$	هـ	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	و	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

1. ما رمز المركب الذي يتكوّن من إضافة حمض H_2SO_4 المركز الساخن إلى المركب (و)؟
2. ما نواتج تفاعل فلز الصوديوم (Na) مع المركب (ب)؟
3. ما رمز المركب الناتج من أكسدة المركب (هـ) بـ (KMnO_4) في وسط حمضي؟
4. اكتب معادلة كيميائية تمثل:
أ. إضافة HCl إلى المركب (أ).
ب. إضافة LiAlH_4 إلى المركب (ج).

السؤال الثالث: (20 علامة)

(أ) لديك العناصر الافتراضية الآتية متتابعة في العدد الذري (R, L, M, N, O, P, Q)، إذا علمت أن ذرة العنصر (O) لها أكبر حجم ذري، وذرة العنصر (N) تقع في الدورة الثالثة ولها أعلى طاقة تأين أول، أجب عن الأسئلة الآتية: (10 علامات)

1. اكتب التركيب الإلكتروني للعنصر Q؟
2. استخرج من الجدول عنصر (قلوي ترابي، هالوجين).
3. اكتب الأعداد الكمية الأربعة (n, l, ml, ms) للإلكترون الأخير في ذرة العنصر R؟
4. ما عدد الإلكترونات في ذرة العنصر (P) والتي تمتلك أعداد الكم (0 = ml, 1/2 = ms)؟
5. ما المقصود بنظرية رابطة التكافؤ؟

(ب) ادرس الجدول الآتي الذي يُبين pH لعدد من المحاليل متساوية التركيز (0.1 مول/لتر)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية: (10 علامات)

المحلول	A	B	C	D	E
pH	1	5	7	9	13

1. استخدم المعلومات في الجدول، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:
 - أ. رمز محلول ملح NaCl.
 - ب. رمز حمض قوي أحادي البروتون.
 - ج. احسب [OH⁻] في D.
 - د. رمز محلول KOH.
2. ما المقصود بقاعدة برونستيد-لوري؟

القسم الثاني: يتكوّن هذا القسم من (أربعة) أسئلة وعلى المشترك أن يجيب عن (سؤالين) منها فقط.

السؤال الرابع: (20 علامة)

(أ) قارن بين NF₃ و BF₃ (9F, 7N, 5B) من حيث:

1. تمثيل لويس.
2. شكل أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية.
3. نسبة خواص s في الأفلاك المهجنة للذرة المركزية.
4. الأفلاك المتداخلة لتكوين الروابط.
5. الزاوية المتوقعة بين الروابط حول الذرة المركزية.

(ب) من خلال دراستك لوحدة الحموض والقواعد أجب عن الأسئلة الآتية:

1. محلول منظم يتكوّن من (0.1) مول/لتر من حمض الأسيتيك الضعيف CH₃COOH (ka = 1.8 × 10⁻⁵)، و (0.1) مول/لتر من ملح أسيتات الصوديوم CH₃COONa، بإهمال التغير في الحجم، احسب التغير في قيمة pH عند إضافة (0.01) مول من حمض HCl إلى لتر من المحلول المنظم.
2. بالرغم من نجاح مفهوم ارهينيوس في تفسير كثير من خواص الحموض والقواعد، إلا أنه واجه عدداً من التحديات، اذكرها.

السؤال الخامس: (20 علامة)

(أ) من خلال دراستك للديناميكا الحرارية وسرعة التفاعل الكيميائي، أجب عن الأسئلة الآتية: (10 علامات)

1. احسب التغير في العشوائية القياسية ΔS⁰ المصاحبة للتفاعل الآتي: حرارة + H₂(g) + Cl₂(g) → 2HCl (g)
2. علماً بأن قيم العشوائية عند 298 كلفن و 1 جو: (S⁰ لـ H₂ = 130.6، S⁰ لـ Cl₂ = 223، S⁰ لـ HCl = 186.7).
3. حدّد درجة الحرارة المناسبة لجعل التفاعل السابق تلقائياً معللاً إجابتك.
3. ما المقصود بالمصطلحات الآتية: (طاقة التنشيط حسب نظرية الحالة الانتقالية، رتبة التفاعل الكيميائي).

تابع السؤال الخامس

(10 علامات)

(ب) إذا كانت الطاقة الناتجة عن عودة إلكترون ذرة الهيدروجين إلى المدار الثاني

تساوي $10 \times 4.578 \times 10^{-19}$ جول، جد:

1. رقم المستوى (ن) الذي انتقل منه الإلكترون.
2. عدد خطوط الطيف الممكنة عند عودة الإلكترون من المستوى (ن) إلى مستوى الاستقرار ($n=1$).
3. طول موجة الخط الطيفي الذي يمتلك أقل طاقة إشعاع.
4. قَدِّمِ نَظْرِيَّةَ الميكانيك الكمي (الموجي) تفسيراً مقبولاً وشاملاً لبنية الذرات عديدة الإلكترونات، ما الأسس التي قامت عليها تلك النظرية؟

السؤال السادس: (20 علامة)

(10 علامات)

(أ) من خلال دراستك للبناء الإلكتروني للذرة، أجب عن الأسئلة الآتية:

1. في المستوى الرئيس $n=2$.
 - * ما عدد المستويات الفرعية فيه؟
 - * ما عدد الأفلاك في هذا المستوى؟
 - * ما السعة القصوى من الإلكترونات لهذا المستوى؟
 2. قارن بين الطيف المتصل والطيف المنفصل من حيث: أ. كيفية التكوّن. ب. تتابع المناطق المضيئة.
 3. يستخدم علماء الفيزياء الفلكية التحليل الطيفي للإشعاعات لمعرفة مكونات النجوم. فسّر العبارة.
- (ب) ادرس الشكل أدناه، الذي يمثل تفاعل غاز الهيدروجين (H_2) مع غاز الكلور (Cl_2)، ثم أجب عن الأسئلة التي الآتية:

(10 علامات)



1. احسب ΔH للتفاعل.
2. ما نوع التفاعل الكيميائي وفق تغيرات الطاقة المصاحبة له؟
3. ماذا تُمثّل كل من الرموز (D, B)؟
4. ما قيمة طاقة المعقد المنشط؟

السؤال السابع: (20 علامة)

(10 علامات)

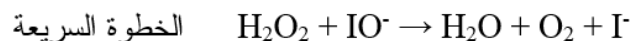
(أ) من خلال دراستك لوحدية الكيمياء العضوية، أجب عن الأسئلة الآتية:

1. كيف يمكن التمييز بين الأزواج الآتية، مستعيناً بالمعادلات:
 - أ. (2- بروبانول والبروبانال).
 - ب. (1- ايثانول والهكسان).
2. حضر الايثانال من الايثانول باستخدام اية مواد غير عضوية مناسبة.

(10 علامات)

(ب) يتفكك فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 إلى الماء H_2O والأكسجين O_2 وفق الخطوات الآتية:

الخطوة البطيئة



الخطوة السريعة

1. اكتب معادلة التفاعل الكلية.
2. اكتب صيغة المادة الوسيطة.
3. اكتب قانون سرعة التفاعل.
4. ما المقصود بآلية التفاعل؟

انتهت الأسئلة

3. المركب (ج) - حمض بروبانويك.



السؤال الثالث :

(أ)

العنصر	Q	P	O	N	M	L	R
الدورة	4	4	4	3	3	3	3
المجموعة	III B	II A	I A	VIII A	VII A	VI A	V A

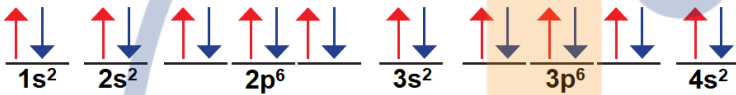
1. Q : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ أو [Ar] $4s^2 3d^1$

2. قلوي ترابي : P ، هالوجين : M

3. R : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

m_s	m_l	l	n
$+1/2, -1/2$	$+1, 0, -1$	1	3

4. P : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$



∴ عدد الإلكترونات التي تمتلك الأعداد الكمية ($m_s = +1/2, 0 = m_l$) = 6 إلكترونات

5. نظرية رابطة التكافؤ : إحدى نظريات تمثيل الروابط الكيميائية بين الذرات بطريقتي تداخل الأفلاك الذرية، وطريقة

الأفلاك المهجنة.

(ب) 1. أ. ملح NaCl C ، ب. حمض قوي أحادي البروتون A

ج. $\text{pH} = 10 = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 9 - \log 10 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ مول/لتر}$

د. رمز محلول KOH E

2. قاعدة برونستد - لوري : المادة التي تستقبل بروتوناً (H^+) من مادة أخرى عند تفاعلها.

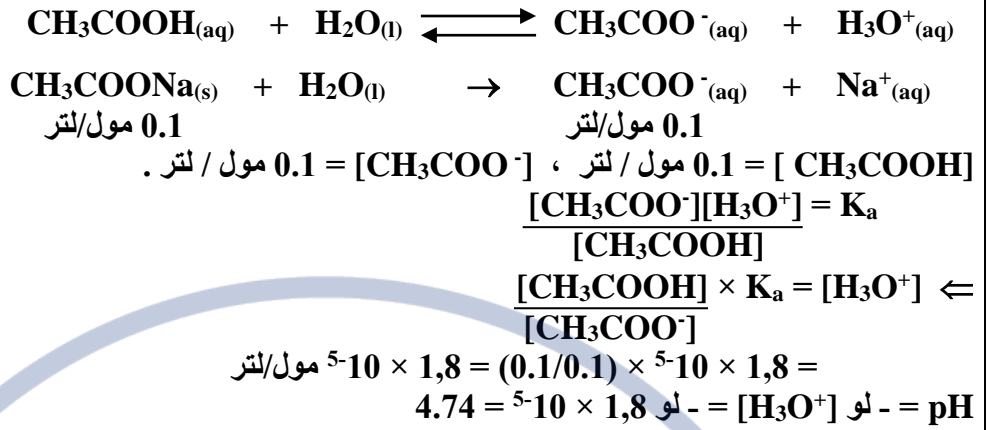
القسم الثاني

السؤال الرابع :

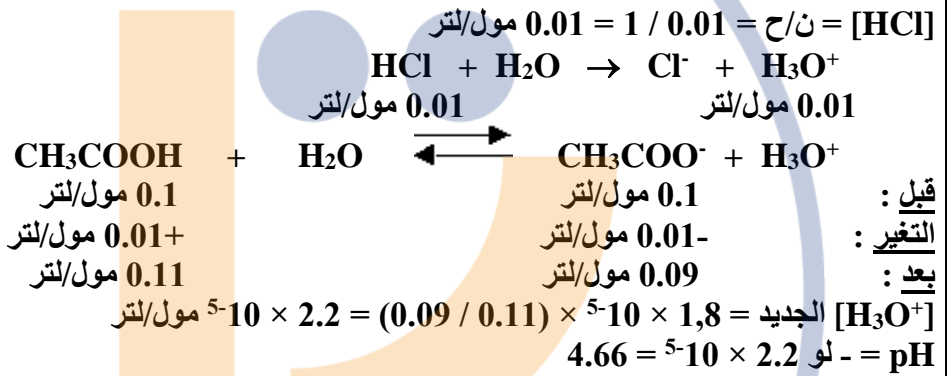
(أ)

BF ₃	NF ₃	وجه المقارنة
		1. تمثيل لويس
مثلث مستوي	رباعي الأوجه	2. شكل أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية
تهجين sp^2 نسبة s أكبر	تهجين sp^3 نسبة s أقل	3. نسبة خواص s في الأفلاك المهجنة للذرة المركزية
sp^2-p	sp^3-p	4. الأفلاك المتداخلة لتكوين الروابط
120°	109.5°	5. الزاوية المتوقعة بين الروابط حول الذرة المركزية

ب) 1. أولاً : حساب pH للمحلول المنظم الأصلي قبل إضافة حمض HCl:



ثانياً : عند إضافة HCl إلى المحلول المنظم الأصلي سوف ينحاز التفاعل نحو المواد المتفاعلة (عكسي) حسب قاعدة لوتشاتيليه، فيزداد تركيز CH_3COOH ويقل تركيز CH_3COO^- :



∴ نقصت قيمة pH عند إضافة حمض HCl إلى المحلول المنظم بمقدار (4.74 - 4.66) = 0.08

2. 1) لم يستطع تفسير الخواص والسلوك القاعدي لبعض المواد التي لا يوجد في صيغتها أيونات OH^- مثل مركب الأمونيا NH_3 .

2) اقتصر تعريفه على المواد في المحاليل المائية فقط، ولم يفسر تفاعلات الحموض والقواعد في المحاليل غير المائية.

3) لم يفسر الخواص الحمضية والقاعدية لمحاليل بعض الأملاح في الماء مثل NaF ، NH_4Cl ، CH_3COONa ، KCN .

السؤال الخامس :

$$1. \Delta S^0 = \sum S^0 \text{ نواتج} - \sum S^0 \text{ متفاعلات} = [(\text{H}_2 \text{ S}^0) + (\text{Cl}_2 \text{ S}^0)] - [\text{HCl} \text{ S}^0 \times 2] = [130.6 + 223] - [186.7 \times 2] = 19.8 \text{ جول/كلفن}$$

2. سيكون التفاعل تلقائياً عند جميع درجات الحرارة؛ لأن التفاعل طارد للحرارة (ΔH : -)، ويصاحبه زيادة في

العشوائية (ΔS : +)، فإن ΔG ستكون سالبة وبالتالي فإن التفاعل سوف يكون تلقائياً عند جميع درجات الحرارة.

3. طاقة التنشيط حسب نظرية الحالة الانتقالية: الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتكوين المعقد المنشط من المواد المتفاعلة.

رتبة التفاعل الكيميائي: مجموع رتب المواد المتفاعلة التي تظهر في قانون سرعة التفاعل.

ب) 1. عند عودة الإلكترون إلى المدار الثاني تكون الطاقة منبعثة $\Delta E = -10^{-19} \times 4.578 =$ ط

$$\Delta E = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{1} \right) \times 2,18 \times 10^{-18} = -10^{-19} \times 4.578 = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{1} \right) \times 2,18 \times 10^{-18} \text{ (بالقسمة على } 2 \times 10^{-18} \text{)}$$

$$\left(0.25 - \frac{1}{2^2}\right) = \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2^2}\right) = 0.21 - \frac{1}{2^2}$$

$$25 = 2^2 \cdot n \Rightarrow \frac{1}{2^2} = 0.04 \quad \therefore n = 5 \text{ (المدار الذي انتقل منه الإلكترون).}$$

2. عدد خطوط الطيف الممكنة من $(n = 5 \leftarrow n = 1) = 10$ خطوط

3. أقل طاقة إشعاع ستكون عند عودة الإلكترون من $(n = 5 \leftarrow n = 4)$:

$$\frac{1}{\lambda} = 1.1 \times 10^7 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{1^2}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = 1.1 \times 10^7 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{1^2}\right) = 0.0225 \times 10^7 \times 1.1 = 2.475 \times 10^5 \text{ م}^{-1}$$

$$\lambda = \frac{1}{2.475 \times 10^5} = 4.04 \times 10^{-6} \text{ م}$$

4. 1- الطبيعة الموجية للجسيمات المتحركة للعالم دي برولي.

2- معادلة الموجة للعالم شروندنغر.

السؤال السادس :

1. * عدد المستويات الفرعية $n = 2$
* عدد أفلاك المستوى $n^2 = 4$ أفلاك * السعة القصوى بالإلكترونات $n^2 = 8$ إلكترونات

2.

وجه المقارنة	الطيف المتصل	الطيف المنفصل
أ. كيفية التكون	ينتج عن تحليل الضوء الصادر عن المصباح الكهربائي (مصباح التنجستون) أو ضوء الشمس.	ينتج عن تحليل الضوء الصادر عن ذرات الغازات أو العناصر المتهيجة مثل الهيدروجين والصوديوم .
ب. تتابع المناطق المضيئة	لا يوجد فراغات أو فواصل بين ألوانه ويكون على شكل إشعاعات متصلة تشمل جميع الأمواج الضوئية المرئية.	يوجد بين مناطق الطيف المختلفة وبين ألوانه حواجز أو فواصل معتمة ويتكون من بعض الأمواج الضوئية المرئية.

3. يعتبر الطيف الذري صفة مميزة لكل عنصر، حيث يختلف من عنصر إلى آخر، ولا يوجد عنصران لهما نفس الطيف، كما هو الحال ببصمة الاصبع التي تختلف من شخص لآخر، لذلك استخدم العلماء جهاز السبكتروجراف في التعرف على مكونات بعض النجوم.

ب) 1. $\Delta H =$ طاقة المواد الناتجة - طاقة المواد المتفاعلة = $300 - 100 = 200$ كيلو جول

2. التفاعل ماصاً للطاقة لأنه ΔH موجبة.

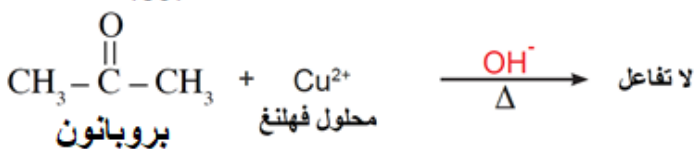
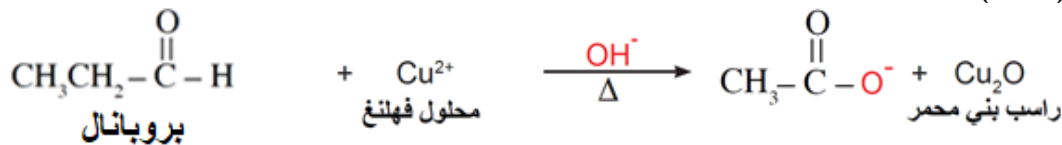
* تنويه : من المفروض أن تفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الكلور طارداً للحرارة وليس ماصاً.

3. B : طاقة المعقد المنشط، D : طاقة التنشيط.

4. طاقة المعقد المنشط = 400 كيلو جول.

السؤال السابع :

1. أ) (بروبانول والبروبانال): يستخدم محلول فهلنج والذي يحتوي على $(\text{Cu}^{2+} / \text{OH}^-)$ ، حيث يحدث تفاعل مع بروبانال (ألدريد)، ويختفي اللون الأزرق للمحلول وينتج راسب بني محمر من أكسيد النحاس Cu_2O ، بينما لا يحدث تفاعل مع بروبانول (كيتون):



(ب) (إيثانول وهكسان): يتم إضافة قطعة صغيرة من عنصر الصوديوم إلى أنبوب اختبار يحتوي على كلٍ من الإيثانول والهكسان، وملاحظة ما سيحدث، ففي حالة حدوث تفاعل وتصاعد غاز الهيدروجين يكون المركب كحول (إيثانول)، وفي حالة عدم حدوث تفاعل يكون المركب ألكان (هكسان):



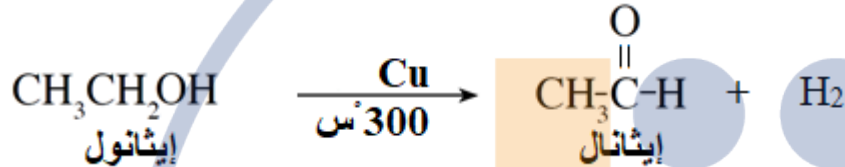
إيثانول

إيثوكسيد الصوديوم



هكسان

2. يتم أكسدة الإيثانول باستخدام مسحوق النحاس الساخن، حسب المعادلة الآتية:



إيثانول

إيثانال



1. معادلة التفاعل الكلية:

2. المادة الوسيطة: IO^-

3. قانون سرعة التفاعل: سرعة التفاعل $k = [\text{I}^-] [\text{H}_2\text{O}_2]$

4. آلية التفاعل: مجموع الخطوات الأولية التي تصف عملية حدوث التفاعل وتكوين المواد الناتجة.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

