الجمهورية العربية السورية
وزارة التربية

سلّم تصحيح مادة الكيمياء
لشهادة الدراسة الثانوية العامة
الفرع العلمي
الدورة الثانية عام ٢٠١٩م
الدرجة: مئتان

حقوق النشر والتوزيع والطبع محفوظة لوزارة التربية

أولاً- اختر الإجابة الصحيحة لكلٍّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- يبلغ عدد النوى المشعّة لعنصر في عيّنة منه 16×10^{5} نواة ، وبعد زمن 72 days يصبح ذلك العدد 2×10^{5} نواة، فيكون عمر النصف لهذا العنصر المشعّ مساوياً:

(a 18 days **(b** 24 days **(c** 36 days **(d** 144 days .

2- الملح الذي يتحلمه في الماء من بين الأملاح الآتية هو:

(a NaCl **(b** KNO_3 **(c** AgCl **(d** NH_4Cl.

(1	24days	أو (b)	١٠
(2	NH_4Cl	أو (d)	١٠
مجموع درجات أولاً			٢٠

لا تقبل الإجابات المتناقضة

ثانياً- أجب عن ثلاثة فقط من الأسئلة الأربعة الآتية:(١٠ درجات لكلّ سؤال)

1- أكمل ووازن المعادلة النوويّة الآتية : $^{238}_{\square}U \rightarrow {}^{4}_{\square}He + {}^{\square}_{90}Th + ...$ ، ثمّ اكتب نوع هذا التحوّل النووي.

$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th + Energy$	٢×٤	تقبل: الطاقة أو E
(تحوّل النمط) ألفا	٢	
	١٠	

2- أعطِ تفسيراً علمياً لكلٍّ ممّا يأتي: **a)** التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط كبيرة تميل إلى أن تكون بطيئة.

b) الرابطة المضاعفة في زمرة الكربونيل مستقطبة جزئيّاً.

(a لأنّ عدد الجزيئات التي تمتلك الحد الأدنى من هذه الطاقة (التنشيط) يكون قليلاً.	٥	تقبل أي إجابة صحيحة
(b بسبب الفرق في الكهرسلبية بين ذرتي الأكسجين والكربون.	٥	
	١٠	

3- محلول مائي لحمض سيانيد الهدروجين. المطلوب: **a)** اكتب معادلة تأيّن هذا الحمض.

b) اكتب العلاقة المعبّرة عن درجة تأيّن هذا الحمض.

(a $HCN + H_2O \rightleftarrows CN^- + H_3O^+$	٥	أو $\alpha = \frac{[H_3O^+]}{[HCN]}$
(b $\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$	٥	
	١٠	

4- لديك التفاعل الأولي الممثّل بالمعادلة الآتية : $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 3C_{(g)}$. المطلوب:

a) اكتب علاقة السرعة الوسطية لاختفاء المادة A .

b) اكتب العلاقة التي تربط بين السرعة الوسطية لتشكّل المادة C والسرعة الوسطية لاختفاء المادة B.

(a $v_{avg(A)} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$	٥	يقبل: $v_{avg(A)} = -\frac{\Delta C_A}{\Delta t}$
(b $-\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$	٥	أو $v_{avg(C)} = 3v_{avg(B)}$
	١٠	
مجموع درجات ثانياً	٣٠	

ثالثاً- أجب عن اثنين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (١٥ درجة لكلّ سؤال)

1- يُعتبر الماء ذو طبيعة مُذبذبة حسب نظرية برونشتد - لوري. المطلوب:

a) ما المقصود بالطبيعة المُذبذبة للماء؟ **b) وضّح ذلك بكتابة المعادلتين اللازمتين.**

a) يسلك سلوك حمض أو أساس (حسب طبيعة المواد المتفاعلة)	٥	
b) حمض $H_2O \rightleftarrows H^+ + OH^-$ أساس $H_2O + H^+ \rightleftarrows H_3^+O$	٥ ٥	أو $H_2O + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$ حمض(١) أساس(٢) حمض مرافق(٢) أساس مرافق(١) تقبل أي معادلة صحيحة يخسر درجة إذا لم يحدّد الحمض والأساس.
	١٥	

2- اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل الميثانال مع محلول تولِن ووازنها، ثمّ اكتب استخداماً واحداً لهذا التفاعل.

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Ag^+ + 3OH^-) \xrightarrow[\text{قلوي}]{(\Delta)} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + 2Ag + 2H_2O$ في صناعة المرايا.	٢×٥ ٢ ٣	درجتان لكلّ صيغة صحيحة للموازنة يقبل أي استخدام صحيح
	١٥	

3- اكتب اسم كلٍّ من المركبات الآتية:

a) $CH_3-CH_2-NH_2$ **b)** $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}H-CH_3$ **c)** $CH_3-\overset{Cl}{\overset{|}{C}}H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

a) أمينو الإيتان	٥	تقبل الأسماء الشائعة
b) 3- متيل البوتان – 2- ون	٥	
c) حمض- 2 - كلورو البروبانوئيك	٥	
	١٥	
مجموع درجات ثالثاً	**٣٠**	

رابعاً- حل المسائل الأربع الآتية: **(الدرجات: ٢٠ للأولى ، ٣٠ للثانية ، ٣٥ للثالثة ، ٣٥ للرابعة)**

المسألة الأولى: اعتماداً على التفاعلات الآتية:

1) $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(\ell)}$ $\quad \Delta H_1^\circ = -572\ kJ$

2) $2C_{(s)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{4(g)}$ $\quad \Delta H_2^\circ = +52\ kJ$

3) $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\quad \Delta H_3^\circ = -394\ kJ$

المطلوب حساب: 1- قيمة أنتالبية التفكّك القياسيّة للماء السائل.

2- قيمة تغيّر الأنتالبية القياسية للتفاعل الآتي: $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

-1 $\Delta H^0_{d\,(H_2O)} = \frac{+572}{2}$ $\Delta H^0_{d\,(H_2O)} = +286\ kJ.mol^{-1}$	٢ ١+١ ٤	يخسر درجة إذا أخطأ في الإشارة تُقبل kJ
-2 $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} \quad \Delta H_1^0 = -572\ kJ$ $C_2H_{4(g)} \longrightarrow 2C_{(s)} + 2H_{2(g)} \quad \Delta H_2'^0 = -52\ kJ$ $2C_{(s)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} \quad \Delta H_3'^0 = -788\ kJ$ بالجمع: $C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ $\Delta H^0_{r\times n} = \Delta H_1^0 + \Delta H_2'^0 + \Delta H_3'^0$ $\Delta H^0_{r\times n} = (-572) + (-52) + (-788)$ $\Delta H^0_{r\times n} = -1412\ kJ$	٢ ١+٢ ١+٢ ٣ ٣ ١+١ ١٦	
مجموع درجات المسألة الأولى	**٢٠**	

المسألة الثانية:

يحدث التفاعل الممثّل بالمعادلة الآتية: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} 2NH_{3(g)}$ **عند درجة حرارة مناسبة، في وعاء مُغلق حجمه 10 L. وعند بلوغ التوازن كان عدد مولات: غاز النتروجين 2 mol ، وغاز الهدروجين 6 mol، وغاز النشادر 4 mol**

المطلوب: 1- احسب قيمة ثابت التوازن K_c لهذا التفاعل. 2- احسب التركيز الابتدائي لغاز الهدروجين.

3- ما أثر زيادة الضغط الكلي فقط على كمية $N_{2(g)}$ ؟ علّل إجابتك.

-1	$C = \frac{n}{V}$	٣	ينالها الطالب أينما وردت
تراكيز الغازات عند التوازن	$[N_2] = \frac{2}{10} = 0.2\,(mol.L^{-1})$	٢	
	$[H_2] = \frac{6}{10} = 0.6\ (mol.L^{-1})$	٢	
	$[NH_3] = \frac{4}{10} = 0.4\ (mol.L^{-1})$	٢	يخسر (٩) درجات عند تعويض عدد المولات بدلاً من التركيز
	$K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$	٣	
	$K_C = \frac{(0.4)^2}{(0.2)(0.6)^3}$	٢	
	$K_C = \frac{100}{27}$	١	
		١٥	
-2	$N_{2_{(g)}} + 3H_{2_{(g)}} \rightleftharpoons 2NH_{3_{(g)}}$		
	$C_1 \quad C_2 \quad 0$		
	$-x \quad -3x \quad 2x$		
	$C_1\text{-}x \quad C_2\text{-}3x \quad 2x$	١×٣	تُقبل أي طريقة صحيحة ينالها الطالب في الموضع الصحيح
	$0.2 \quad 0.6 \quad 0.4$		
	$2x = 0.4$	٢	
	$x = 0.2\,(mol.L^{-1})$	١	
	$C_2\text{-}3x = 0.6$	٢	
	$C_2 = 0.6 + 0.6$	١	
	$C_2 = 1.2\ mol.L^{-1}$	١+١	
		١١	
تقل كمية N_2 بسبب انزياح التوازن بالاتجاه المباشر		٢ ٢	تقبل أي إجابة صحيحة
		٤	
مجموع درجات المسألة الثانية		**٣٠**	

المسألة الثالثة:

محلول مائي مشبع لملح كلوريد الرصاص $PbCl_2$ شحيح الذّوبان تركيزه $2\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$. المطلوب:

1- اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لهذا الملح. **2- احسب قيمة جداء الذّوبان لهذا الملح.**

3- يُضاف إلى محلول الملح السابق ملح نترات الرصاص الذوّاب بحيث يصبح تركيز هذا الملح في المحلول $10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

بيّن بالحساب إن كان قسم من ملح كلوريد الرصاص يترسب أم لا.

-1	$PbCl_2 \rightleftarrows pb^{2+} + 2Cl^-$	٥ ٥	
-2	$PbCl_2 \rightleftarrows Pb^{2+} + 2Cl^-$ $x \quad 0 \quad 0$ $0 \quad x \quad 2x$	٣×١	يحاسب الطالب على الخطأ في موضعه مرة واحدة ويتابع له
	$[Pb^{2+}] = [PbCl_2] = x = 2\times10^{-2}(mol.L^{-1})$	١	
	$[Cl^-] = 2[PbCl_2] = 2x = 2\times2\times10^{-2} = 4\times10^{-2}(mol.L^{-1})$	١	
	$K_{sp} = [Pb^{2+}][Cl^-]^2$	٥	
	$K_{sp} = (2\times10^{-2})(4\times10^{-2})^2$	٣	
	$K_{sp} = 32\times10^{-6}$	١	
		١٤	
-3	$Pb(NO_3)_2 \longrightarrow Pb^{2+} + 2NO_3^-$ $10^{-2}\ mol.L^{-1} \quad 10^{-2}\ mol.L^{-1}$		
	المُضاف $[Pb^{2+}] = 10^{-2}(mol.L^{-1})$	١	تُعطى ضمناً
	$[Pb^{2+}]' = 2\times10^{-2} + 1\times10^{-2}$ $([Pb^{2+}]' = 3\times10^{-2}\ mol.L^{-1})$	٢	
	$Q = [Pb^{2+}]'[Cl^-]^2$	٥	
	$= (3\times10^{-2})(4\times10^{-2})^2$	٣	
	$Q = 48\times10^{-6}$	١	
	$Q > K_{sp}$	٢	
	يترسب ملح (كلوريد الرصاص)	٢	
		١٦	
	مجموع درجات المسألة الثالثة	**٣٥**	

المسألة الرابعة:

يُعاير 30 mL من محلول هدروكسيد البوتاسيوم بمحلول حمض كلور الماء تركيزه $0.2\ mol.L^{-1}$ ، فيلزم منه 15 mL لتمام المعايرة. **المطلوب: 1-** اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل. **2-** احسب تركيز محلول هدروكسيد البوتاسيوم المستعمل مقدراً بـ $mol.L^{-1}$ و $g.L^{-1}$. **3-** احسب قيمة pOH محلول هدروكسيد البوتاسيوم المستعمل.

4- احسب حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى 20 mL من محلول الحمض السابق ليصبح تركيزه $0.05\ mol.L^{-1}$.

(Cl:35.5 ، O: 16 ، K:39 ، H: 1)

−1	$KOH + HCl \longrightarrow KCl + H_2O$	٣	تقبل المعادلة الأيونية
		٣	
−2	$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$		
	$n_{HCl} = n_{KOH}$	٣	
	$C_1\ V_1 = C_2 V_2$	٢	يقبل إذا استخدم واحدة m.L
	$0.2\times15\times10^{-3} = C_2\times30\times10^{-3}$	١+١	
	$C_2 = 0.1\ mol.L^{-1}$	١	تعطى ضمناً
	$M_{KOH} = 39+16+1 = 56\ (g.mol^{-1})$	٣	
	$C_{g.L^{-1}} = C_{mol\cdot L^{-1}}\ M$	٢	
	$= 0.1\times56$	١+١	
	$C_{g.L^{-1}} = 5.6\ g.L^{-1}$	١٥	
−3	$C_b = [OH^-] = 0.1\ (mol.L^{-1})$	١	
	$pOH = -\log[OH^-]$	٣	
	$pOH = -\log10^{-1}$	٢	
	$pOH = 1$	١	
		٧	
−4	بعد التمديد $n = n'$ قبل التمديد		
	$C\ V = C'\ V'$	٣	
	$0.2\times20\times10^{-3} = 0.05\times V'$	٢	
	$V' = 80\ (mL)$	١	$V' = 0.08\ (L)$
	$V_{H_2O} = V' - V$ (ماء مقطر)	٢	
	$V_{H_2O} = 80-20$		
	$V_{H_2O} = 60\ mL$	١+١	$V_{H_2O} = 0.06\ L$
		١٠	
	مجموع درجات المسألة الرابعة	**٣٥**	

- انتهى السلّم -

ملاحظات عامة:

١- تكتب الدرجات الجزئية لكل سؤال أو جزء منه في دائرة، ثمّ تكتب درجة الحقل مقابل بداية الأسئلة المخصصة له على هامش ورقة الإجابة ضمن مربع وتفقيط الدرجة التي ينالها الطالب، وبجانبها توقيع كلّ من المصحح والمدقّق للحقل المُعتمد من قبل ممثّل الفرع.
٢- غلط التحويل يُذهب الدرجة المخصصة للجواب.
٣- تُعطى الدرجات المخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل.
٤- يُحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
٥- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يُشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابة الطالب ويكتب عليه زائد.
٦- لا تُعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
٧- يخسر الدرجة المخصصة في التطبيق ودرجة الجواب لمرة واحدة ويُتابع له عند استخدام رقم غير وارد في المسائل.
٨- يخسر درجة واحدة فقط ويتابع له عند استخدام رمز مُغاير للمطلوب في الأسئلة.
٩- إضافة سهم أو إنقاص سهم يخسر درجة واحدة في كلّ معادلة.
١٠- يخسر درجة واحدة عند غلط الموازنة في كلّ معادلة.
١١- يخسر درجة واحدة ويُتابع له عند الغلط في شحنة كلّ أيون.
١٢- يُرجع إلى ممثل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
١٣- تشطب المساحات الفارغة من ورقة إجابة الطالب بالشكل (×) بقلم المصحح (الأحمر).

توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

انتهت الملاحظات