

جامعة الملك سعود - كلية العلوم - قسم الكيمياء.

الاختبار النهائي للمقرر 231 كيم - الشعبة 35351

الفصل الدراسي الثاني 1438/1439هـ

مدرس المقرر: د. أحمد العويس

السبت 1439/08/26هـ الموافق 2018/05/12م

08:00 إلى 11:00

اسم الطالب:

الرقم الجامعي:

الدرجة:

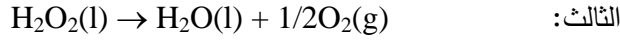
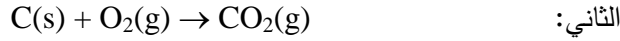
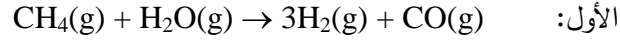
الجزء الأول: اختر الإجابة الصحيحة

(1) إذا حدث تغير في الإنتروبي مرةً عند درجة الحرارة T_1 و مرةً عند درجة الحرارة T_2 فإن ΔS_2 تساوي:

(أ) $\Delta S_2 = \Delta S_1$ (ب) $\Delta S_2 = S_1 + C_p (T_2 - T_1)$

(ج) $\Delta S_2 = \Delta S_1 + C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$ (د) $\Delta S_2 = \Delta S_1 + \Delta C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$

(2) ترتيب التفاعلات الآتية حسب الزيادة في الإنتروبي هو :



(أ) الأول فالثاني فالثالث (ب) الثاني فالثالث فالأول

(ج) الأول فالثالث فالثاني (د) الثالث فالثاني فالأول

(3) أي مما يأتي في حالة ازدياد دائم:

(أ) إنتروبي النظام (ب) إنتروبي الكون

(ج) إنتروبي المحيط (د) كلاهما إنتروبي النظام وإنتروبي المحيط

(4) ساهم القانون الثالث في:

(أ) معرفة الإنتروبي المطلق للمادة (ب) تحديد معايير التوازن

(ج) حساب كفاءة الآلة الحرارية (د) تحديد تلقائية أي تغير

(5) الإنتروبي الباقي هو إنتروبي المادة عند:

(أ) درجة حرارة ديباي (ب) الصفر المطلق وقيمه سالبه

(ج) الصفر المطلق وقيمه صفر (د) الصفر المطلق وقيمه موجبه

(6) عند الصفر المطلق، فإن إنتروبي بلورة مثالية غير مشوهة يساوي:

(أ) ∞ (ب) 0 (ج) 1 (د) لا يمكن تحديده

(7) العملية التلقائية هي أي عملية تؤدي إلى:

(أ) زيادة أنتروبي الكون (ب) إنقاص أنتروبي الكون

(ج) تساوي صفراً (د) ΔS ليست معياراً للتوازن

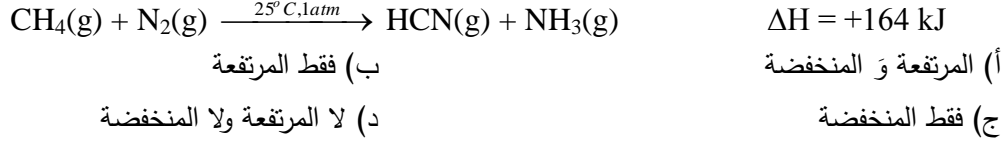
(8) أي المتغيرات الآتية تكون معرفة قيمته المطلقة ممكنة:

(أ) الإنتروبي (ب) طاقة غيبس الحرة (ج) الإنثالبي (د) الطاقة الداخلية

9) حينما يصل النظام إلى التوازن فإن ΔS عند ثبات الطاقة الداخلية والحجم:

- (أ) تصل إلى أقصى ما يمكن
 (ب) تكون قيمتها سالبة
 (ج) تساوي صفراً
 (د) ΔS ليست معياراً للتوازن

10) من المعلومات المتوفرة التفاعل أدناه فإن التفاعل يمكن أن يكون تلقائياً عند درجات الحرارة:



11) إذا عرفت أن التغير في الإنتروبي عند درجة الحرارة T_1 هو ΔS_2 ، فإن التغير فيه عند T_2 أي ΔS_2 هو:

(أ) $\Delta S_2 = \Delta S_1 + C_p (T_2 - T_1)$
 (ب) $\Delta S_2 = \Delta S_1$
 (ج) $\Delta S_2 = \Delta S_1 + C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$
 (د) $\Delta S_2 = \Delta S_1 + \Delta C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$

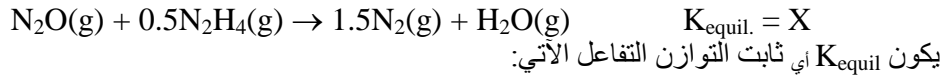
12) العملية التي يستحيل أن تكون تلقائية هي التي تكون فيها قيمتا:

	ΔH	ΔS
(أ)	موجبة	موجبة
(ب)	موجبة	سالبة
(ج)	سالبة	موجبة
(د)	سالبة	سالبة

13) إذا علمت أن قيمة ثابت التوازن لأحد التفاعلات كبيرة جداً فإن:

- (أ) تلقائية التفاعل متساوية في الاتجاهين
 (ب) التفاعل تلقائي أكثر نحو اليسار
 (ج) التفاعل تلقائي أكثر نحو اليمين
 (د) غير تلقائي في الاتجاهين

14) من المعلومات المتوفرة التفاعل أدناه:

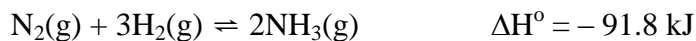


(أ) $K_{\text{equil.}} = \frac{1}{-(X)^2}$ (ب) $K_{\text{equil.}} = -2X$ (ج) $K_{\text{equil.}} = \frac{1}{2X}$ (د) $K_{\text{equil.}} = \frac{1}{(X)^2}$

15) معادلة فانن هوف عند ثبات درجة الحرارة (vant Hoff isotherm) هي:

(أ) $\Delta G^\circ = -RT \ln \frac{K}{Q}$
 (ب) $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$
 (ج) $\Delta G^\circ = \Delta G + RT \ln \frac{K}{Q}$
 (د) $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln \frac{K}{Q}$

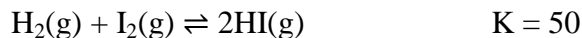
16) حسب المعادلة الآتية:



فإن ثابت التوازن يمكن زيادة قيمته إذا:

- (أ) انخفضت درجة الحرارة
 (ب) إذا زادت كمية أحد المواد الناتجة
 (ج) إذا ارتفعت درجة الحرارة
 (د) إذا أضيفت مادة حافزة

17) إذا كان التفاعل الآتي في حالة توازن:



فإن زيادة كمية $\text{H}_2(\text{g})$ ستؤدي إلى

- (أ) ستقل قيمة K
 (ب) ستزيد كمية HI(g)
 (ج) ستزيد كمية $\text{I}_2(\text{g})$
 (د) ستزيد قيمة K

18) إذا كانت قيمة رائز التفاعل (Q) أكبر من قيمة ثابت التوازن للتفاعل (K) فهذا يعني أن التفاعل:

- (أ) في حالة توازن
 (ب) تلقائي من اليسار إلى اليمين
 (ج) التفاعل غير تلقائي من اليسار إلى اليمين
 (د) طارد للحرارة

19) عند غلي الماء فإن مقارنة الطاقة الحرة له وهو سائل G(L) بالطاقة الحرة له وهو غاز G(g) تكون كما يلي:

- (أ) $G(L) = G(g)$ (ب) $G(L) > G(g)$ (ج) $G(L) < G(g)$ (د) لا يمكن التحديد

20) إذا حدث تغير في درجة حرارة السائل فإن ضغط بخاره يتغير، والمعادلة التي تبيّن مقدار التغير في ضغط

البخار بتغير درجة الحرارة بمقدار درجة واحدة فقط بوحدة كالفن هي المعادلة:

$$\begin{aligned} \frac{\Delta P}{\Delta T} &= \frac{T\Delta V}{\Delta H} \quad (\text{ب}) & \frac{\Delta P}{\Delta T} &= \frac{T\Delta H}{\Delta V} \quad (\text{أ}) \\ \frac{\Delta P}{\Delta T} &= \frac{\Delta H}{T\Delta V} \quad (\text{د}) & \frac{\Delta T}{\Delta P} &= \frac{\Delta H}{T\Delta V} \quad (\text{ج}) \end{aligned}$$

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11

الجزء الثاني: حلّ المسائل الآتية

- (1) امتصت آلة حرارية طاقة حرارية قدرها 700 J من مصدر ساخن ، ثم تخلصت من طاقة حرارية قدرها 500 J في مصرّف درجة حارته 300 K .
أ) احسب كفاءة هذه الآلة

ب) احسب درجة حرارة المصدر الساخن:

- (2) إذا علمت أن $\Delta S_{f,NO}^{\circ} = 12.386 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ، ومن المعلومات التي في الجدول:

Substance	N ₂ (g)	O ₂ (g)	NO(g)
C _{p,m} / J K ⁻¹ mol ⁻¹	29.125	29.355	29.844

احسب $\Delta S_{f,NO}^{\circ}$ عند 100 °C وذلك بوحدة kJ/mol.

تنبيه: يتطلب الحل كتابة معادلة تفاعل التكوين للمركب NO(g)

(3) 4.06×10^{-4} mol من غاز مثالي تغيرت درجة حرارته من 27°C إلى 127°C وتغير ضغطه من 101325 Pa إلى 135100 Pa. إذا علمت أن $C_{m,p} = 2.5 \times R$ فاحسب التغير في الأنتروبي لهذا الغاز.

(4) من المعلومات التي في الجدول:

Substance	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{L})$	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$
$S^\circ / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$	213.6	69.9	269.9	205.0

احسب مقدار التغير في الأنتروبي نتيجة احتراق 3 mol من غاز البروبان $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ عند الظروف القياسية.

تنبيه: يتطلب الحل كتابة معادلة احتراق الثلاثة مولات من غاز البروبان

(5) يوجد النيتروجين صلباً وبشكل بلوري واحد بين الدرجة 50 K ودرجة انصهاره. احسب مقدار الزيادة في إنتروبي 1 mol من النيتروجين نتيجة ارتفاع درجة حرارته من 50 K إلى 298 K.

T _{fusion}	T _{boiling}	$\Delta H^\circ / \text{J mol}^{-1}$		$C_{p,m} / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$		
		fusion	vaporization	solid	liquid	gas
63.4 K	77.32 K	720.9	5535.0	4.822	53.318	29.055

(6) عند 298 K، إذا علمت للتفاعل الآتي أن $\Delta H^\circ = -311 \text{ kJ}$ وأن $\Delta S^\circ = 147 \text{ J K}^{-1}$ فاحسب قيمة ΔG° :

$$\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$

(7) إذا علمت أن ضغط 70 g من غاز N_2 ازداد ببطء من 5.50×10^5 Pa إلى 1.65×10^6 Pa فاحسب قيمة ΔG° بوحدة kJ:

(8) احسب عند 298 K قيمة ثابت التوازن للتفاعل أدناه:
 $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ $\Delta G^\circ = -51.142$ kJ

(9) إذا علمت لسائل الديكان أن $\Delta H_{vap,decane(L)}^\circ = 45.04$ kJ mol⁻¹، وأن ضغط بخاره عند 328.7 K هو 10 mm Hg، فاحسب بنفس الوحدة ضغط بخاره عند درجة الحرارة 445.88 K.

(10) توجد في الجدول الآتي قيمتان لثابت التوازن لأحد التفاعلات عند درجتَي حرارة مختلفتين. من هذه المعلومات احسب إنتالبي التفاعل بوحدة J.

T	350 K	450 K
K _p	3.98×10^{-4}	1.86×10^{-1}