كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الثانية

اسئلة دوراات محلولة

كيمياء فيزيائية١

A 2 Z LIBRARY

Facebook Group : A to Z مكتبة

كلية العلوم (فيزياء ، كيمياء ، رياضيات ،علم الحياة)

بمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app) على الرقم TEL: 0931497960

الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة طرطوس / كلية العلوم- قسم الكيمياء

الامتحان النظري
الكيمياء الفيزيائية-1
(الترموديناميك)
طلاب السنة الثانية قسم الكيمياء -الفصل الدراسي الثاني 2023-2024

الطالب:
الرقم الجامعي:
المدة: ساعتين/ العلامة: 70 درجة

السؤال الأول: أجب عن الأسئلة التالية (10+10+8=28درجة).

س1: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

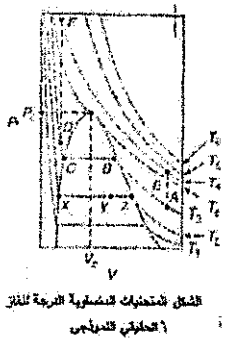
1	يستخدم في تعقيم المياه.			
A	الأوزون	B H_2SO_4	C Na	D AgCl
2	تفاعل المغنيزيوم مع الاوكسجين وتشكل أوكسيد المغنيزيوم. هو تفاعل			
A	اتحاد	B تفكك	C التقاط	D انشطار
3	لديك 90 g من حمض الخل . كم مولاً تعادل ؟			
A	1.5mol	B 0.5mol	C 2.5mol	D 4mol
4	يعادل الباسكال وحدة لقياس الضغط وهي تساوي :			
A	$Kg.m^{-1}.s^{-2}$	B $Kg.m.s^{-1}$	C $Kg.s^{-1}$	D Kg.m.s
5	لدينا عينة من غاز ضغطها 114/mmhg/. ماهو ضغط هذا الغاز بوحدة atm.			
A	0.15atm	B 0.45atm	C 0.30atm	D 0.36atm
6	لدينا وعاء ذو حجم ثابت يحوي غاز النشادر عند الدرجة (29°C) والضغط 65 atm/ ، ماذا يصبح ضغط هذا الغاز إذا سخن الوعاء إلى الدرجة (95°C)			
A	69	B 79	C 85	D 100
7	لدينا مزيج مكون من ثلاث غازات الأول عدد مولاته /0.5mol/ ، والثاني عدد مولاته /1mol/ والثالث عدد مولاته /1.5mol/ . يكون الكسر المولي للغاز الأول.			
A	0.20	B 0.12	C 0.16	D 0.33
8	إن المقدار ($1dm^3$) واحد ديسيمتر مكعب يساوي.			
A	(10.0)liter	B (10.0) micro liter	C (1.0) liter	D (10.0)milliliter
9	إن غاز الهيدروجين وفق قانون غراهام يعتبر أسرع من غاز الأوكسجين بـ:			
A	بمرتين	B بثلاث مرات	C بأربع مرات	D بستة مرات
10	تقدر السعة الحرارية بالكالوري، وكل 1Cal واحد كالوري يعادل.			
A	(3.20) Joul	B (6.00) Joul	C (4.18) Joul	D (8.00) Joul

س2: عرف مايلي:
1- الجملة المفتوحة
2- الخاصة السعوية
3- التوازن الحراري
4- القانون الصفري في الترموديناميك
5- الضغط

س3: إذكر ثلاثة فرضيات من فرضيات النظرية الحركية الجزيئية للغازات المثالية.

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية (13+14=27 درجة).

س1: لديك المخطط التالي اشرح ماذا يحدث اذا ضغطنا عينة من الغاز على طول الايزوترم T_3 بدءاً من النقطة A .


الشكل المخططات الانسيابية الدرجة للغاز
أ الحالتي للديوجين

س2: أوجد كل من ΔH_m ، ΔU_m ، W_{rev} ، q_{rev} لعملية إنضغاط **متساوي الحجم**. عند حجم ثابت T بدءاً من الشروط الأولية P_1 للضغط و $V_{m,1}$ للحجم المولي، و T_1 لدرجة الحرارة، إلى الشروط النهائية P_2 ، والحجم المولي $V_{m,2}$ ، T_2 لدرجة الحرارة.
علماً أن $T_1 > T_2$. موضحا ذلك بالرسم.

السؤال الثالث: أجب عن الأسئلة التالية (10+15+20=45درجة).

س1: مسألة 1:
احسب بالجول مقدار تغير كل من الطاقة الداخلية والانتالبية عند تسخين عينة من غاز الكزينيون Xe مقدارها 52.52g من الدرجة 300K إلى الدرجة 450K ، علماً أن السعة الحرارية المولية عند حجم ثابت لهذا الغاز $C_{V,m} = {}^3/_2 R$ وكتلته الذرية المولية 131.30mol/gr بفرض أن الغاز مثالي.

يتبع

س2: مسألة2:

يتمدد $2mol$ من غاز أحادي الذرة كائن في الشروط النظامية في عملية انعكاسية إلى الحجم $44.8\ l$ بحيث تبقى درجة الحرارة ثابتة . احسب : ΔH، ΔU ، q ، ΔS ، ΔG .

س3: مسألة3:

لدينا 88gr من غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 غاز مثالي كائن عند الدرجة 0°C والضغط (1atm) ،
احسب: q، W، ΔU ، ΔH من أجل تحول من التحولات الآتية.

1) تمدد الغاز عند درجة حرارة ثابتة حتى الحجم 200L.
2) تمدد الغاز عند ضغط ثابت إلى القيمة السابقة للحجم أي 200L.
3) تسخين الغاز عند حجم ثابت للوصول إلى القيمة للضغط تساوي 2atm.

علماً أن السعة الحرارية الانضغاطية لغاز CO_2 ثابتة وتساوي $C_{P,m} = 37.1\ J.K^{-1}.mol^{-1}$

الثوابت للمسائل :

الاوزان الذرية للعناصر , (H=1, Na=23 ,C=12 ,N=14, O=16) g/mol

الثوابت الترموديناميكية لثابت الغازات العامة هي : $R = 0.082 L.atm.K^{-1}.mol^{-1}$ ، $R = 8.314 J.K^{-1}.mol^{-1}$.

-انتهت الأسئلة-

بالتوفيق والنجاح

A to Z مكتبة

الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة طرطوس / كلية العلوم - قسم الكيمياء

الامتحان النظري
الكيمياء الفيزيائية-1
(الترموديناميك)
طلاب السنة الثانية قسم الكيمياء -الفصل الدراسي الأول 2023-2024

الطالب:
الرقم الجامعي:
المدة: ساعتين/ العلامة: 70 درجة

السؤال الأول: أجب عن الأسئلة التالية (11+12+6=29درجة).

س1: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1	يستخدم في تعقيم المياه.	A UV الأشعة مافوق البنفسجية	B H_2SO_4	C Na	D AgCl
2	تفاعل المغنيزيوم مع الاوكسجين وتشكل أوكسيد المغنيزيوم. هو تفاعل	A اتحاد	B تفكك	C التقاط	D انشطار
3	لديك g 90 من حمض الخل . كم مولاً تعادل ؟	A 1.5mol	B 0.5mol	C 2.5mol	D 4mol
4	يعادل الباسكال وحدة لقياس الضغط وهي تساوي :	A $Kg.m^{-1}.s^{-1}$	B $Kg.m.s^{-1}$	C $Kg.s^{-1}$	D Kg.m.s
5	لدينا عينة من غاز ضغطها 500/torr/. ماهو ضغط هذا الغاز بوحدة atm.	A 0.65atm	B 0.45atm	C 0.85atm	D 0.45atm
6	لدينا وعاء ذو حجم ثابت يحوي غاز النيتروجين عند الدرجة (29°C) والضغط 65 atm/ ماذا يصبح ضغط هذا الغاز إذا سخن الوعاء الى الدرجة (95°C)	A 69	B 79	C 85	D 100
7	لدينا مزيج مكون من ثلاث غازات الأول عدد مولاته 0.3mol/ والثاني عدد مولاته 1mol/ والثالث عدد مولاته 1.5mol/. يكون الكسر المولي للغاز الأول.	A 0.20	B 0.12	C 0.16	D 0.33
8	إن المقدار ($1\ dm^3$) واحد ديسيمتر مكعب يساوي.	A (10.0)liter	B (16.0) micro liter	C (1.0) liter	D (10.0)ml liter
9	إن غاز الهيدروجين وفق قانون غراهام يعتبر أسرع من غاز الأوكسجين بـ:	A بمرتين	B بثلاث مرات	C بأربع مرات	D بستة مرات
10	تقدر السعة الحرارية بالكالوري، وكل 1Cal واحد كالوري يعادل.	A (3.20) Joul	B (6.00) Joul	C (4.18) Joul	D (8.00) Joul
11	لدينا عينة من غاز ضغطها 500/torr/. ماهو ضغط هذا الغاز بوحدة atm.	A 0.45atm	B 0.85atm	C 0.65atm	D 0.45atm

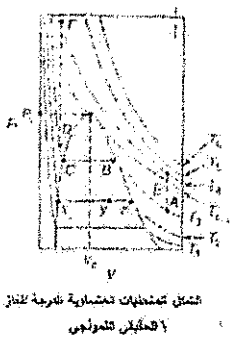
س2: عرف مايلي:

1- الجملة المغلقة
2- الخاصة الشدية
3- معادلة الحالة
4- القانون الصفري، في الترموديناميك
5- الضغط القياسي
6- المولالية

س3: إذكر ثلاثة فرضيات من فرضيات النظرية الحركية الجزيئية للغازات المثالية.

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية (10+6+10=26درجة).

س1: لديك المخطط التالي الذي يمثل المنحنيات المتساوية الدرجة للغاز الحقيقي النموذجي :
اشرح ووضح ماذا تعبر كل من الأجزاء الأفقية على طول المنحنيات (T_1، T_2، T_3)، و **X ، Z ، Y ، T_c.**


الشكل تمثيلات تخطيطية لدرجة لغاز الحقيقي النموذجي

س2: اكتب معادلة فاندرفالس العامة، وأيضاً المعادلة من أجل **مول واحد** مع ذكر مدلولات الرموز.

س3: أوجد كل من ΔH_m ، ΔU_m ، W_{rev} ، q_{rev} لعملية إنضغاط متساوي الدرجة. عند الدرجة T بدءاً من الشروط الأولية P_1 للضغط و $V_{m,1}$ للحجم المولي، إلى الشروط النهائية P_2 ، والحجم المولي $V_{m,2}$ ، علماً أن $V_{m,1} > V_{m,2}$. موضحاً ذلك بالرسم.

السؤال الثالث: أجب عن الأسئلة التالية (10+15+20=45درجة).

س1: مسألة1: باستخدام المعادلة التالية والجدول المبين بالشكل .
احسب ΔH_{rxn} للتفاعل التالي

$$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \quad \Delta H_{rxn}=?$$

يتبع.....

مكتبة A to Z

علماً أن انتالبية التكون القياسية لبعض المركبات:

المركب الكيميائي	$C_2H_{6(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$
$\Delta H°f=KJ.mol^{-1}$	-84.67	-393.5	-286

وبين فيما إذا كان التفاعل ماص أم ناشر للحرارة.

س2: مسألة2:

يتمدد $2mol$ من غاز أحادي الذرة كائن في الشروط النظامية في عملية انعكاسية إلى الحجم $44.8\ l$ بحيث تبقى درجة الحرارة ثابتة . احسب : ΔH، ΔU ، q ، ΔS ، ΔG .

س3: مسألة3:

لدينا 88gr من غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 غاز مثالي كائن عند الدرجة 0°C والضغط (1atm) ،
احسب: q، W، ΔU ، ΔH من أجل تحول من التحولات الآتية:

1) تمدد الغاز عند درجة حرارة ثابتة حتى الحجم 200L.
2) تمدد الغاز عند ضغط ثابت إلى القيمة السابقة للحجم أي 200L.
3) تسخين الغاز عند حجم ثابت للوصول إلى القيمة للضغط تساوي 2atm.

مكتبة A to Z

الثوابت للمسائل :

الاوزان الذرية للعناصر , (H=1, Na=23 ,C=12 ,N=14, O=16) g/mol

الثوابت الترموديناميكية لثابت الغازات العامة هي : $R=0.082\ L.atm.K^{-1}.mol^{-1}$ ، $R=8.314 J.K^{-1}.mol^{-1}$.

-انتهت الأسئلة-

بالتوفيق والنجاح

طرطوس 15 /02/2024

د. أحمد محمد جمعه سليمان

سلم تصحيح مادة: الفيزياء الفيزيائية - الإصلاح النموذجي للاختبار الثاني
الدورة العادية الأولى لسنة 2024 - 2023

السؤال الأول: أجب بالعبارة الصحيحة (29 = 64 + 12 + 11)

1	A	2	A	3	A	4	A	5	A	
6	B	7	C	8	C	9	C	10	C	11	C

السؤال الثاني: أعرف ما يلي: (لكل تعريف درصات)

1- الجملة المتجانسة: هي الجملة التي تسمح بتبادل الطاقة فقط ولا تسمح بتبادل المادة (مع الوسط الخارجي)

2- الخاصية الشدية: هي الخاصية التي لا تتغير عند تغير كمية المادة مثل الضغط (P) أو درجة الحرارة

3- معادلة الحالة: تعبر عن تناسب المتغيرات المقاسة لمقادير الحالة عند شروط معينة ولا تتحقق هذه المعادلة إلا في مجال قياس تتغير فيه هذه المقادير.

4- القانون الصفري للترموديناميك: إذا كانت الجملة (A) في حالة توازن مع الجملة (B) والجملة (B) في حالة توازن مع الجملة (C) فإن الجملة (A) في حالة توازن مع الجملة (C).

5- الضغط الجوي: هو الضغط الذي يولده عمود من الهواء طوله (Zero) عند درجة حرارة 0°C وبارتفاع (101325 Pas).

6- المولية: هي كمية المادة المحتواة في كتلة المذيب حجمها (1000 gr) ويرمز لها بـ M وحدتها المولارية

السؤال الثالث: اذكر ثلاثة فرضيات من فرضيات النظرية الحركية الجزيئية للغاز المثالي.

1- يفترض أن هذا الغاز مؤلف من جسيمات رقائق متناهية أبعادها الصغيرة جدا بالمقارنة مع المسافات الفاصلة فيما بينها.

2- توجد هذه الرقائق في حالة حركة دائمة وعشوائية لذلك فهي تملك طاقة حركية ما أثناء حركتها تخضع لتفاعلات فيما بينها أو تفاعلات مع الجدران الداخلية للوعاء الذي يحويها

3- لا يوجد قوى تجاذب ولا قوى تنافر بين هذه الرقائق.

مكتبة A to Z

السؤال الثاني 26 درجة

س : اذكر الخط الثاني الذي يمثل الحيود الأقصر والدرجة لكل

حضيرة البنود ج

اشرح ووضح مارا تعبر كل من ٢ جزاء ٤ عضيات ٤ حول المحيطات (T_1, T_2, T_3)

و T_c ، X ، Z ، Y .

الحل :

(T_3, T_2, T_1) : وتعرف باسم خطوط الربط ، وهي تحتوي ٤ مزايا

ه يعني شرط بقاء قانون الغاز المثالي .

Y : تقع في المجال الواقع فوق الشكل والذي يمثل التواجد المشترك للسائل والبخار

ثابت أن تزداد حجم الجلد به الضغط A و Z يحدد خط الفرق بين السائل والبخار

أما خط الجلد الواقع فوق خط الربط فهو عبارة عن خط البخار المشبع للغاز المثالي

Z : تمثل النقطة Z في الأعلى اليمنى خط الربط ، الحجم المولي للغاز المثالي

X : تمثل النقطة X في الأعلى اليسرى للخط الحجم المولي للسائل

T_c : الدرجة الحرجة .

س :

$$\left(P + \frac{an^2}{V_m^2}\right)(V_m - nb) = nRT$$

$$\left(P + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - nb) = RT$$

a ، b ثوابت فان دير فالس يعلقات تطبيقية كل غاز وهما يحسبان .

$a = 3P_k V_{m,k}^2 \quad k = \frac{27R^2T_K^3}{64P_K}$

$b = \frac{V_{m,k}}{3} = \frac{RT_K}{8P_K}$

T_c : درجة الحرارة

R : ثابت الغازات

a ، b : ثوابت فان دير فالس

V_m : الحجم المولي

n : عدد المولات

P_K : الضغط الحرج

T_{IC} : درجة الحرارة الحرجة

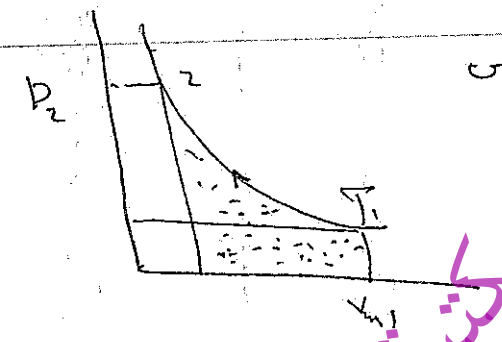
$V_{m,k}$: الحجم المولي الحرج

A to Z مكتبة

3

تمرين 3: أوجد كلا من ΔU_m ، ΔH_m ، W_{rev} ، q_{rev} المتعلقة بانضغاط عكسي ومتساوي الحرارة عند الدرجة T_1 لغاز مثالي من الشرط الابتدائي P_1 للضغط و $V_{m,1}$ للحجم المولي، والشرط النهائي P_2 والحجم المولي $V_{m,2}$ علما أن $V_{m,1} > V_{m,2}$ موضحا ذلك بالرسم.

$$\Delta U_m = 0 \quad , \quad \Delta H_m = 0$$



مكتبة A to Z

نعلم أن العمل المتبادل مع الجملة في حالات الانضغاط العكوس يعطى بـ P بتغير حلال العملية

$$W_{rev} = -\int_{V_{m,1}}^{V_{m,2}} P\,dV$$

نعبر عنه حلال V_m

باستخدام معادلة الغازات العامة

$$PV_m = RT$$

$$W_{rev} = -\int_{V_{m,1}}^{V_{m,2}} RT/V_m\,dV$$

$$= -RT\int_{V_{m,1}}^{V_{m,2}} \frac{dV}{V_m} = -RT\ln\frac{V_{m,2}}{V_{m,1}}$$

$V_{m,1} > V_{m,2}$ ⇐ بحسب المعطيات

$$W_{rev} = -RT\ln\frac{V_{m,2}}{V_{m,1}}$$

$$\boxed{W_{rev} = RT\ln\frac{V_{m,1}}{V_{m,2}}}$$

لإيجاد الحرارة المتبادلة سنستخدم القانون الأول

$$\Delta U_m = q_{rev} + W_{rev}$$

$$q_{rev} = \Delta U_m - W_{rev} = 0 - RT\ln\frac{V_{m,1}}{V_{m,2}}$$

$$\boxed{q_{rev} = -RT\ln\frac{V_{m,1}}{V_{m,2}}}$$

$$\boxed{q = -W_{rev}}$$

هذا التمرين يعطي حصيلة حرارة وقدرة ناضغة وهي تبقى درجة حرارة عليه في انضغاط متجه عندما ينضغط الغاز تخزن عليه قدرة على شكل حرارة تتبدد في الوسط الخارجي وبالتالي يبقى الغاز على درجة حرارته ثابتة بالرغم من أن الجملة تستقبل عمل وتفقد حرارة أي أن الجملة تفقد حرارة مساوية لمقدار العمل المنجز عليها وبالتالي يبقى الرصيد

4

السؤال الثاني

أ- حساب ΔH_{rxn} للتفاعل

$$C_2H_{2(g)} + \frac{7}{2} O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \quad \Delta H_{rxn} = ?$$

وضح فيما إذا كان التفاعل ماص أم نامي للحرارة. (علامة) مصدر الإشارة السالبة

الحل

$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H^\circ_{\text{المواد الناتجة}} - \sum \Delta H^\circ_{\text{المواد المتفاعلة}}$$

$$\Delta H^\circ_{rxn} = [2\,\Delta H^\circ_f (CO_2)_g + 3\,\Delta H^\circ_f (H_2O)_l] - [\Delta H^\circ_f (C_2H_2)_g + \tfrac{7}{2}\,\Delta H^\circ_f (O_2)_g]$$

$$\Delta H^\circ_{rxn} = [2 \times (-393.5) + 3 \times (-286)] - [1 \times -84.67 + \tfrac{7}{2}(0)]$$

$$= [-787 - 858] - [-84.67]$$

$$= -1645 + 84.67$$

$$\Delta H^\circ_{rxn} = -1560.13\ kJ$$

التفاعل ناشر للحرارة

ب- حساب ΔG ، ΔS ، q ، ΔU ، ΔH ، احسب:

عينة غاز الأسيتيلين (الإيثاين) الحجم 44.8 L في عملية انعكاسية

ما لا 2 يتمدد 2 mol بغاز الأسيتيلين في الدارة كانت عملية الضغط ثابتة

حيث تبقى درجة الحرارة ثابتة

الحل:

$n = 2$

$T_1 = 273\ K$

$P_1 = 1\ atm$

$V_1 = 22.4\ L$

$T_2 = 273\ k$

$V_2 = 44.8\ L$

$T_1 = T_2 = \text{const}$

$\Delta T = 0$

$\Delta H = \Delta U = 0$

$$w = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$= -2 \times 8.314 \times 273 \ln \frac{44.8}{22.4}$$

$$w = -3146.50\ J$$

$$q = -w = 3146.50\ J$$

$$\Delta S = \frac{q}{T} = \frac{3146.50}{273}$$

$$\Delta S = 11.52\ J.mol.K^{-1}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$= 0 - 273 \times 11.52$$

$$\Delta G = -3146.50\ J.mol^{-1}$$

A to Z مكتبة

5

عند الدرجة 0°C والضغط (1atm) احسب Q، W، ΔU، ΔH من أجل كل من التحولات الآتية.

① عند الثبات عند درجة حرارة ثابتة حتى الحجم 200L.

② عند الثبات عند ضغط ثابت (1) الغيّر السابق للحجم أي 200L.

③ تسخين الغاز عند حجم ثابت للوصول إلى الحالة الموجودة في الوضع ②.

$C_{pm} = 37.1$

أ) $n = \frac{m}{M} = \frac{88}{44} = 2\,mol$

حساب الحجم الابتدائي للغاز

$V_1 = \frac{nRT}{P} = \frac{2 \times 0,082 \times 273}{1} =$

$V = 44,772\ L$

بما أن الغاز مثالي ودرجة الحرارة ثابتة

$\Delta U = \Delta H = 0$

$\Delta U = q + W \Rightarrow q = \Delta U - W \Rightarrow q = 0 - W$

$q = -W = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$

$= -2 \times 8,314 \times 273 \ln \frac{200}{44,772}$

$q = 6794,342\ J$

$q = 6,794\ kJ$

ب) العلاقة بين W و ΔT هي

$W = -nR\Delta T = -2 \times 8,314 (1219 - 273) \times 10^{-3}$

$W = -15,727\ kJ \simeq -15,81\ kJ$

ج) العلاقة بين W و ΔV هي

$W = -P\Delta V = -1 \times 0 = 0$

$q = \Delta U = n C_{vm} (T_2 - T_1) = n C_{vm} \frac{T_1}{P_1} (P_2 - P_1)$

$T_2 = \frac{T_1 P_2}{P_1} = \frac{2 \times 273}{1} = 546\ K$

$C_{vm} = C_{pm} - R$

$C_{vm} = 37,1 - 8,314 = 28,8\ (J.K^{-1}.mol^{-1})$

$q = \Delta U = 2,0 \times 28,8 (546 - 273)$

$q = \Delta U = 15726\ J = 15,72\ kJ$

$\Delta H = n C_{pm} (T_2 - T_1) = 2 \times 37,1 (546 - 273)$

$\Delta H = 20256\ J = 20,2\ kJ$

$\Delta H = \Delta U + V(P_2 - P_1) + P(V_2 - V_1)$

$15,7 + 0,044 (2-1) + 1,013 \times 10^5 \times 10^{-3} \times 0$

$\Delta H = 20,2\ kJ$

د) العلاقة بين q و ΔH هي

$q = \Delta H = n C_{pm} (T_2 - T_1)$

حساب T_2 في حالة تحول عكوس

$\frac{T_2}{V_2} = \frac{T_1}{V_1} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1 \cdot V_2}{V_1}$

$T_2 = \frac{200 \times 273}{44,772} = 1219,5\ K$

$q = \Delta H = 2 \times 37,1 (1219,5 - 273)$

$q = \Delta H = 70219,17\ J$

$q = \Delta H = 70,219\ kJ$

مكتبة A to Z

الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جـامعة طرطوس
كليـة العلوم- قسم الكيمياء

امتحان مقرر الكيمياء الفيزيائية (1)
للعام الدراسي /2018-2019/
الفصل الأول- السنة الثانية كيمياء

العلامة: 100 درجة
الاسم الثلاثي للطالب: .....
الرقم الجامعي:.....
المدة: ساعتان

السؤال الأول: أجب عن السؤالين التاليين: (30 درجة: 15 لكل سؤال).

س1:عرف خمسة فقط من المصطلحات التالية:

1-الجملة المفتوحة 2- الجملة المعزولة 3- الخاصية الشدية 4- الخاصية السعوية
5- الضغط القياسي 6- الطاقة الكمونية 7-الانتالبية 8- المقادير الماكروسكوبية

س2:عدد ثلاثة بنود فقط من بنود النظرية الحركية-الجزيئية للغازات المثالية:

السؤال الثاني:املأ الفراغات التالية بما يناسبها: (15 درجة)

A. النسبة بين خاصيتين سعويتين ينتج خاصية.....
B. اذاكان لدينا جسمين متوازنين حرارياً مع جسم ثالث، فإنهما يكونان متوازنين حرارياً فيما بينهما أيضاً، وهو نص القانون .....في الترموديناميك.
C. تعطى معادلة الحالة استناداً لمعطيات.....
D. معدل سرعة انتشار الغاز يتناسب .....مع الجذر التربيعي لكثافة الغاز.
E. يكون معامل الانضغاطية $Z = PV/nRT$ مساوياً ..... من أجل غاز مثالي.
F. تغير الحرارة يعد شكل من أشكال .....
G. إن الطاقة الكلية للكون .....
H. عند الضغوط العالية فإن المسافة بين الجزيئات تتناقص ويصبح الحجم الفيزيائي الحقيقي لجزيئة غازية .....
I. نسمي كُلٍ من P_C بـ .....ونسمي V_C بـ.....
J. .....لايمكن أن نميز بين الطور السائل والطور الغازي، عندها نستخدم مصطلح بدلاً من السائل والبخار وهو..... .
K. إذا كان التفاعل تلقائي فإن ΔG تكون .....، وعندها تكون ΔS .....، ويكون التفاعل .....للحرارة.

السؤال الثالث : حل المسائل الأتية (55 درجة:10 درجات للأولى، 15 درجات للثانية، 30 درجة للثالثة):

المسألة الأولى:
لديك وعاء ضغط الغاز بداخله 100mmHg احسب قيمة هذا الضغط معبراً عنها بالواحدات (**atm و bar**).

المسألة الثانية:
احسب ΔH **و** ΔS **و** ΔG لعملية تجمد الماء عند ضغط ثابت ودرجة حرارة (-10°C) مع العلم أن :
$\Delta H_{273^\circ} = -1438 Cal.mol^{-1}$ ، و $C_{P\,جليد} = 8.8 Cal.mol^{-1}.K^{-1}$ و $C_{P\,سائل} = 18 Cal.mol^{-1}.K^{-1}$.

المسألة الثالثة:
لدينا 92gr من غاز NO_2 (غاز مثالي) كائن عند الدرجة (0°C) والضغط 1atm .
احسب: q، W، ΔU ، ΔH من أجل كل من التحولات المستقلة الآتية:
1- تمدد الغاز عند درجة حرارة ثابتة حتى الحجم (200L).
2- تمدد الغاز عند ضغط ثابت إلى القيمة السابقة للحجم أي (200L).
3- تسخين الغاز عند حجم ثابت للوصول إلى القيمة للضغط تساوي (2atm) .
علماً أن M_w=14gr/mol للأزوت، و M_w=16gr/mol للأوكسجين،، السعة الحرارية الانضغاطية لغاز NO_2 ثابتة وتساوي $C_{P\,NO_2} = 37.1 Cal.mol^{-1}.K^{-1}$.

.....

للمسائل :
الثوابت الترموديناميكية لثابت الغازات العامة هي : $R = 8.082 L.atm.K^{-1}.mol^{-1}$ ، $R = 8.314 J..K^{-1}.mol^{-1}$ ، $R = 1.987 Cal.K^{-1}.mol^{-1}$

-انتهت الاسئلة-

مع تمنياتي بالتوفيق والنجاح
الدكتور أحمد محمد جمعه سليمان
24/1/2019

A to Z

سلم تصحيح مقرر الكيياء الفيزيائية (1)
لطلاب السنة الثانية كيمياء
للعام الدراسي 2018 - 2019
الدورة الفصلية الأولى

العلامة : 100 درجة

مدرس المقرر : د. أحمد سليمان

السؤال الأول: اجب عن السؤالين التاليين (30 درجة لكل سؤال 15)

اس 1: عرف خمسة فقط من المصطلحات التالية :

١- الجملة المفتوحة : هي الجملة التي تتبادل الحرارة والمادة مع الوسط الخارجي

٢- الجملة المعزولة : هي الجملة التي لا تسمح بتبادل لا المادة ولا الحرارة مع الوسط الخارجي

٣- الخاصية الشدية : اذا كانت الخاصية الشدية لا تتغير مع تغير كمية المادة الموجود (أي لا تتغير عند تقسيم الجملة) نقول أن هذه الخاصية شدية

٤- الخاصية السعوية : اذا كانت الخاصية تتغير مع كمية المادة الموجود فنسمي عندئذ خاصية سعوية (متغيرة السعة) الحجم، الكتلة.

٥- الضغط القياسي : هو الضغط الذي يولده عمود من الزئبق طوله 760mm عند الدرجة (0°C) ويعادل 101325 Pa بالكامل.

٦- الطاقة الكمونية أو الكامنة : هي عبارة عن الطاقة التي يمتلكها الجسم المادي والمتعلقة بموضعه بحقل القوى الخارجية المحيطة به، وهي تتناسب مع مسافة الحقل

٧- الإنتالبي : هي كمية الحرارة تحت ضغط ثابت

٨- المقادير الماكروسكوبية : هي التي تتعلق التركيب الخارجي للجملة مثل الضغط، درجة الحرارة، الحجم، أي (الجملة الكبيرة) الجمل

حلول (5) تعاريف فقط لكل تعريف 3/ 3/ درجات

مكتبة A to Z

السؤال الثاني: عدد بنود نظرية الحركية الجزيئية للغازات التالية (15 درجة)

١- يفترض أن جزيئات هذا الغاز يتألف من دقائق أو جسيمات مستقلة (ذرات جزيئات) أبعادها الفعلية أصغر كثيراً بالمقارنة مع المسافات الفاصلة بينها.

٢- تتحرك هذه الجسيمات أو الدقائق حركة دائمة وعشوائية، لذا فهي عملية حاضرة حركية، وتخضع خلال حركتها لتصادمات فيما بينها أو مع جدران الداخلية للوعاء الموجودة فيه.

٣- لا توجد قوى تجاذب ولا قوى تنافر بين الدقائق.

٤- التصادمات بين الدقائق الغاز تصادمات مرنة، لذا لا يحدث تضيع الطاقة الحركية عند الاصطدام، فلا تتحول الطاقة الحركية لحرارة.

٥- تتناسب الطاقة الحركية لجسيمات المتوسطة $\bar{E}_k$ لجزيئات غازية طرداً مع درجة الحرارة المطلقة أي أن

$$\bar{E}_k = CT$$

حيث C مقدار ثابت

٦- تمتلك جميع الغازات عند درجات حرارة معينة نفس القيمة المتوسطات للطاقة الحركية الانتقالية، أي أن المقدار الثابت C في العلاقة السابقة هو ثابت عام وقيمته واحدة من أجل جميع الغازات.

مطلوب (3) بنود على الأقل فقط!

مكتبة A to Z

السؤال الثاني: املأ الفراغات التالية بما يناسبها (15 درجة)

A - سنة .
B - الصفر .
C - تجريبية .
D - علمًا .
E - لواحد
F - الطاقة
G - ثابتة
H - صلبًا أو غير صلب
I - ضغط الغاز ، الحجم الغاز
J - موقف الذرات الجزيئية ، الطاقة موقف الغاز
K - أصغر من الصفر ، أكبر من الصفر ، ثابتة الحرارة .

السؤال الثالث: حل المسائل [المسألة الأولى] (10 درجات)

نص المسألة الأولى: ليزان وعاء ضغط الغاز يساوي 100mmHg . احسب قيمة هذا الضغط عن الوحدات (bar و atm)

الحل:

760mmHg = 1,013 bar

100mmHg ← P(bar)

$P = \frac{1,013 \times 100}{760}$

$P_{bar} = 0,133 \text{ atm}$

1 atm = 760 mmHg

P(atm) ← 100mmHg

$P = \frac{1 \times 100}{760} = \frac{10}{76} = 0,131 \text{ atm}$

مكتبة A to Z

(الطريقة الثانية كاملة)

مسألة: احسب ΔH، ΔS، ΔG، لعملية تجمد الماء عند ضغط ثابت وهو

$\Delta H^\circ_{273} = -1438\ cal.mol^{-1}$ حرارة ($-10^\circ C$) مع العلم أن:

$C_{p_{m}}(H_2O,S) = 8.8\ cal.mol^{-1}.K^{-1}$ جليد

$C_{p_m}(H_2O,l) = 18\ cal.mol^{-1}.K^{-1}$

الحل:

$$H_2O\ l \xrightarrow{-10^\circ C} H_2O_{(s)}$$

بتطبيق معادلة كيرشوف نجد:

$$\Delta H_{T_2} - \Delta H_{T_1} = \int_{T_1}^{T_2} \Delta C_p\, dT \quad (1)$$

$$\Delta H^\circ_{263} = \Delta H^\circ_{273} + \left[C_p(H_2O,S) - C_p(H_2O,l)\right](T_f - T_i) \quad (1)$$

بداية نهاية

$$\Delta H^\circ_{263} = -1438\,(8.8-18)\,(263.15-273.15) \quad (1)$$

$$\boxed{\Delta H^\circ_{263} = -1346\ cal.mol^{-1}} \quad (1)$$

حساب ΔS بتطبيق العلاقة:

$$\Delta S_{263} = \Delta S^\circ_{273} + \int_{T_2}^{T_1} \Delta C_p \frac{dT}{T} \quad (1)$$

بتكامل العلاقة

$$\Delta S^\circ_{263} = \Delta S^\circ_{273} + \Delta C_p \ln \frac{T_2}{T_1} \quad (1)$$

حساب ΔS°_{273} أولا

$$\Delta S^\circ_{273} = \frac{\Delta H^\circ_{273}}{T} \quad (1)$$

$$\Delta S^\circ_{273} = \frac{-1438}{273.15}$$

$$\boxed{\Delta S = -5.264\ cal.mol^{-1}.K^{-1}} \quad (1)$$

حساب ΔC_p أولا

$$\Delta C_p = C_{p_2} - C_{p_1} \quad (1)$$

$$\Delta C_p = C_{p_{جليد}} - C_{p_{(l)}}$$

$$\Delta C_p = 8.8 - 18$$

$$\boxed{\Delta C_p = -9.2\ cal.mol^{-1}.K^{-1}} \quad (1)$$

$$\Delta S^\circ_{263} = -5.264 + (-9.2)\ln\frac{263.15}{273.15} \quad (1)$$

$$\Delta S^\circ_{263} = -5.264 + 0.3431$$

$$\Delta S^\circ_{263} = -4.92\ cal.mol^{-1}.K^{-1} \quad (1)$$

$$\Delta G_{263} = \Delta H_{263} - T\Delta S^\circ_{263} = -1346 - 263.15 \times (-4.92) \quad (1)$$

$$\Delta G^\circ_{263} = \boxed{-51.3\ Cal.mol^{-1}} \quad (1)$$

مكتبة A to Z

السؤال الثاني (30 درجات)

مسألة: لدينا 92 gr من غاز NO_2 (غاز مثالي) كائنة عند الدرجة $(0^\circ C)$ والضغط (1atm). احسب: q، ω، ΔU، ΔH من أجل كل تحول من التحولات المستقلة الآتية:

1- عند الغاز عند درجة حرارة ثابتة حتى الحجم (200L).

2- عند الغاز عند ضغط ثابت إلى الحالة السابقة للحجم أيضاً (200L).

3- تحنين الغاز عند حجم ثابت للوصول إلى الحالة للضغط ساوي (2atm)

علماً أن: $N=14$ gr/mol، $O=16$ gr/mol، الكتلة الذرية لـ NO_2 ثابتة وساوي $C_p=37$ J/K.mol و $N=14$ gr/mol، $O=16$ gr/mol

الحل

1- درجات الحالية مساوية الدرجة: لأنه عند درجة حرارة ثابتة الحالة الأولى / ١٠ درجات /

$m=92$ gr

$M_{NO_2}=$ gr/mol $\Rightarrow$ $n=\frac{m}{M_{NO_2}}=\frac{92}{46}=$ 2 mol

P- حساب عدد المولات:

ب- حساب الحجم الأولي للغاز:

$t=0^\circ C=273$ K

$V_1=\frac{nRT}{P_1}=\frac{2\times0,082\times273}{1}=$ 44,772 L

ج- بما أن درجة الحرارة ثابتة

$\Delta H=\Delta U=0$ ومنه

$\omega=-q \Leftarrow \Delta U=q+\omega$

$\omega=-nRT\ln\frac{V_2}{V_1}=-2\times8.314\times273\ln\frac{200}{44,77}$

$\omega=$ 6801,64 J $=$ -6,80 kJ

$q=-\omega$ ومنه

$q=$ 6,80 kJ

3- الحالية مساوية الضغط: $\Delta U=q+\omega$

$q=\Delta H=n C_{p,m}(T_2-T_1)$

$P=const \Rightarrow q=\Delta H$

حساب T_2 من قانون غي لوساك

$\frac{T_2}{V_2}=\frac{T_1}{V_1}\Rightarrow T_2=\frac{T_1\cdot V_2}{V_1}=\frac{273\times200}{44,77}=$ 1219,56 K

ومنه $q=\Delta H=n C_p(T_2-T_1)$ لأن الحالية مساوية الضغط

$q=\Delta H=2\times37,1\times(1219,5-273)=70230,3$ J

$q=$ 70,230 kJ بالكيلوجول.

Ato Z

$$w = -P(V_2 - V_1) = -1(200 - 44{,}77)$$

$$w = \boxed{-155{,}23}\ L.atm$$

بدلالة J:

$$w = -10{,}325\ (0{,}200 - 0{,}04477)$$

$$w = -15728{,}6\ J = \boxed{-15{,}7286}\ kJ$$

ويمكن حسابه بالعلاقة التالية:

$$w = -nR\Delta T = -2 \times 8.314\ (1219{,}56 - 273) \times 10^{-3}$$

$$w = \boxed{-15{,}738}\ kJ$$

التمرين 4-2: العملية متساوية الحجم

$\Delta V = 0$ ، $V_1 = V_2 = V$ ، $V = const$

$$w = -P\Delta V = -1(0) = 0$$

$$\Delta U = q + w$$

$$\therefore \Delta U = q + 0$$

$$\Delta U = q_v = n C_{v,m} (T_2 - T_1)$$

* حساب T_2 من قانون شارل

$$\frac{T_2}{P_2} = \frac{T_1}{P_1} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1 P_2}{P_1} = \frac{273 \times 2}{1} = \boxed{546\ K}$$ عالي

* حساب $C_{v,m}$ بمعلومية العلاقة بين $C_{v,m}$ و $C_{p,m}$

$$C_{v,m} = C_{p,m} - R = 37{,}1 - 8{,}314 = \boxed{28{,}8}\ J\,K^{-1}\,mol^{-1}$$

$$q_v = \Delta U = 2 \times 28.8\ (546 - 273) = \boxed{19656\ J}$$

$$q_v = \Delta U = \boxed{19{,}7\ kJ}$$

* حساب ΔH

$$\Delta H = n C_{p,m} (T_2 - T_1) = 2 \times 37{,}1\ (546 - 273) = \boxed{25321\ J}$$

$$\boxed{\Delta H = 25{,}3\ kJ}$$

مكتبة A to Z

أو حسب العلاقة:

$$\Delta H = \Delta U + \nu (P_2 - P_1) + P (V_2 - V_1)$$

$$= 19,7 + 0,0447 (2-1) \times 101325 \times 10^{5} \times 10^{-3} + 0$$

$$\Delta H = 19,7 + 4,536 = \boxed{24,236} \text{ kJ}$$

مكتبة A to Z