

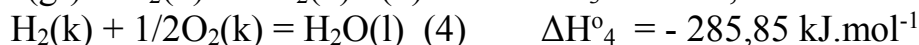
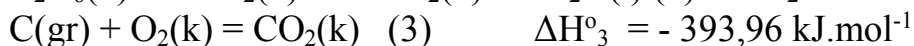
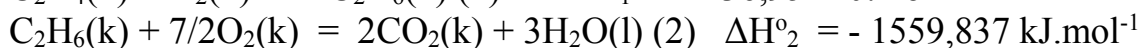
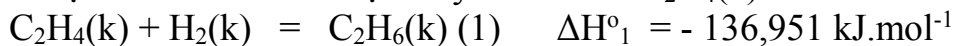
BÀI TẬP HOÁ HỌC II – CH1015

Chương 1. NGUYÊN LÝ I CỦA NHIỆT ĐỘNG HỌC – NHIỆT HOÁ HỌC

1. Biết nhiệt sinh chuẩn của nước lỏng là $-285,85 \text{ kJ.mol}^{-1}$, của $\text{CO}_2(\text{k})$ là $-393,96 \text{ kJ.mol}^{-1}$, nhiệt cháy chuẩn của $\text{CH}_4(\text{k})$ là $-890,35 \text{ kJ.mol}^{-1}$. Tính nhiệt sinh chuẩn của $\text{CH}_4(\text{k})$.

Đáp số: $-75,31 \text{ kJ.mol}^{-1}$

2. Tính nhiệt sinh chuẩn và nhiệt cháy chuẩn của $\text{C}_2\text{H}_4(\text{k})$. Biết:



Đáp số: $\Delta H^{\circ}_s = 51,318 \text{ kJ.mol}^{-1}$

$\Delta H^{\circ}_c = -1410,938 \text{ kJ.mol}^{-1}$

3. Khi đốt cháy 0,532g hơi benzen ở 25°C và thể tích không đổi với một lượng oxy dư, toả ra 22475,746J sản phẩm là $\text{CO}_2(\text{k})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$. Tính:

a. Nhiệt cháy của benzen ở thể tích không đổi.

b. ΔH của phản ứng khi đốt cháy 1 mol benzen?

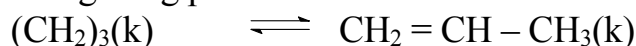
Đáp số: a. $\Delta U = Q_v = -3295,316 \text{ kJ.mol}^{-1}$

b. $\Delta H = -3301,51 \text{ kJ}$

4. Ở 25°C và dưới áp suất 1atm, nhiệt cháy của xiclopropan khí $(\text{CH}_2)_3$, của graphit và của hydro lần lượt bằng $-2091,372$; $-393,513$ và $-285,838 \text{ kJ.mol}^{-1}$. Cũng ở điều kiện đó entanpi tạo thành của propen khí $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ bằng $20,414 \text{ kJ.mol}^{-1}$. Tính:

a. $\Delta H^{\circ}_{298,s}$ của xiclopropan khí?

b. ΔH°_{298} của phản ứng đồng phân hoá:



Đáp số: a. $\Delta H^{\circ}_{298,s} = 53,319 \text{ kJ.mol}^{-1}$

b. $\Delta H^{\circ}_{298} = -32,905 \text{ kJ}$

5. Trộn lẫn 10,08 gam nước đá ở 0°C với 50,4 gam nước lỏng ở $40,0^{\circ}\text{C}$. Tính nhiệt độ cuối của hỗn hợp. Biết entanpi chuẩn nóng chảy của nước đá là 6004 J.mol^{-1} , nhiệt dung mol đẳng áp của nước lỏng là $75,3 \text{ J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ và hệ là cô lập.

Đáp số: $T = 293,04\text{K}$

6. Tính ΔH° của phản ứng sau ở 1500K : $\text{C}_{\text{gr}} + \text{O}_2(\text{k}) = \text{CO}_2(\text{k})$

Cho biết các số liệu sau:

	$\Delta H^{\circ}_{298,s} \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$	$C_p^{\circ} \text{ (J.K}^{-1}\text{.mol}^{-1}\text{)}$
C_{gr}	-	8,64
$\text{O}_2(\text{k})$	-	29,36
$\text{CO}_2(\text{k})$	-393,51	37,13

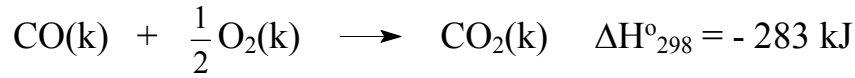
Đáp số: $-394,556 \text{ kJ}$

7. Tính nhiệt độ ngọn lửa CO cháy trong hai trường hợp sau:

a. Cháy trong oxy tinh khiết.

b. Cháy trong không khí (20% O_2 và 80% N_2 theo thể tích)

Biết lượng oxy vừa đủ cho phản ứng sau:



Giả thiết ban đầu ở 25°C nhiệt dung mol của các chất như sau:

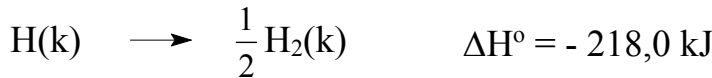
$$C_p^\circ(\text{CO}_2, \text{k}) = 30,5 + 2.10^{-2} \cdot T \quad \text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

$$C_p^\circ(\text{N}_2, \text{k}) = 27,2 + 4,2.10^{-3} \cdot T \quad \text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

Đáp số: a. $T \approx 4098 \text{ K}$

b. $T \approx 2555 \text{ K}$

8. Ở 25°C và áp suất 101,325kPa, entanpi tạo thành của axêtonitryl CH_3CN ở trạng thái khí bằng 88,0 kJ.mol⁻¹. Tính năng lượng tạo liên kết $\text{C} \equiv \text{N}$ trong phân tử này từ các nguyên tử. Biết rằng năng lượng tạo thành các liên kết $\text{C} - \text{H}$ và $\text{C} - \text{C}$ lần lượt bằng - 413 kJ.mol⁻¹ và - 348 kJ.mol⁻¹ và:



Đáp số: - 888,8 kJ.mol⁻¹

CHƯƠNG 2. NGUYÊN LÝ II CỦA NHIỆT ĐỘNG HỌC - CHIỀU VÀ GIỚI HẠN TỰ DIỄN BIẾN CỦA QUÁ TRÌNH

1. Tính sự biến đổi entropi của quá trình dẫn nở khí Argon ban đầu ở 25°C và áp suất 1atm đựng trong bình 500 cm³ tới thể tích 1000 cm³ và nhiệt độ 100°C? Cho biết nhiệt dung mol đẳng tích của Argon bằng 12,48J.K⁻¹.mol⁻¹.

Đáp số: $\Delta S = 0,1753 \text{ J/K}$

2. Trộn lẫn n_1 mol khí A với n_2 mol khí B, cho biết lúc ban đầu nhiệt độ và áp suất của hai khí là như nhau và chúng đều là các khí lý tưởng.

a. Tính sự biến đổi entropi của quá trình trộn lẫn trên.

b. Áp dụng cụ thể A: H_2 $n_1 = 1 \text{ mol}$

B: N_2 $n_2 = 1 \text{ mol}$

c. Giống như câu hỏi (a) nhưng A và B là cùng một khí.

d. Tính biến thiên entanpi tự do quá trình trộn lẫn trên.

Đáp số: a. $\Delta S = -R(n_1 \ln N_A + n_2 \ln N_B)$

b. $\Delta S = 11,523 \text{ J/K}$

c. $\Delta S = 0$

d. $\Delta G = RT(n_1 \ln N_A + n_2 \ln N_B)$

3. Tính biến thiên entanpi tự do của quá trình đông đặc của 1mol nước lỏng ở -10°C? Cho biết ở -10°C áp suất của hơi nước bão hoà là 2,149 mm Hg và của nước đá là 1,950 mm Hg.

Đáp số: - 212,48 J.mol⁻¹

4. Sự ôxy hoá Glucôza thành CO_2 và H_2O ở 25°C theo phản ứng

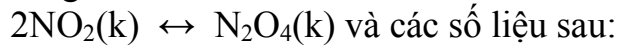


Phép đo nhiệt lượng kế thu được $\Delta U = -2810 \text{ KJ.mol}^{-1}$ và $\Delta S = 182,4 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$. Phần nào của năng lượng này có thể khai thác dưới dạng nhiệt và phần nào dưới dạng công?

Đáp số: $Q_v = \Delta U = -2810 \text{ KJ.mol}^{-1}$

$W_{\text{max}} = -2864,35 \text{ kJ.mol}^{-1}$

5. Cho phản ứng:



	$\text{NO}_2(\text{k})$	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{k})$
$\Delta H^\circ_{\text{s},298} (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	33,85	9,66
$S^\circ_{298} (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$	240,45	304,30

- Phản ứng trên làm tăng hay giảm entropi của hệ?
- Phản ứng trên xảy ra theo chiều nào ở điều kiện chuẩn?
- Muốn cho phản ứng xảy ra theo chiều ngược lại phải thực hiện phản ứng ở nhiệt độ nào? Coi ΔH° và ΔS° không đổi.

Đáp số: b. $\Delta G^\circ_{298} = -5413,2 \text{ J} < 0$, chiều thuận

c. $T > 328,65\text{K}$

6. Cho các giá trị của $\Delta H^\circ_{298,\text{s}}$, $\Delta G^\circ_{298,\text{s}}$ và C°_{p} của các chất lấy từ bảng 1 (cuối sách).

a. Tính ΔH° và ΔG° của phản ứng sau ở 298K:



b. Tìm phương trình biểu thị sự phụ thuộc của $\Delta H^\circ_{\text{T}}$ và $\Delta G^\circ_{\text{T}}$ của phản ứng trên vào nhiệt độ?

Đáp số: a. $\Delta H^\circ_{298} = -41,16 \text{ kJ}$; $\Delta G^\circ_{298} = -28,52 \text{ kJ}$

b. $\Delta H^\circ_{\text{T}} = -42128,5 + 3,25\text{T} (\text{J})$

$\Delta G^\circ_{\text{T}} = -42128,5 + 64,187\text{T} - 3,25\text{T} \cdot \ln\text{T} (\text{J})$

Chương 3. CÂN BẰNG HOÁ HỌC

1. Có cân bằng sau: $\text{CuBr}_2(\text{r}) \rightleftharpoons \text{CuBr}(\text{r}) + 1/2 \text{Br}_2(\text{k})$

Ở nhiệt độ $T_1 = 450\text{K}$ đo được áp suất của hệ là $P_1 = 5,1 \text{ mmHg}$. Ở nhiệt độ $T_2 = 550\text{K}$ đo được áp suất của hệ là $P_2 = 510 \text{ mmHg}$.

- Dự đoán dấu của ΔH° , ΔS° của phản ứng và cho biết phản ứng xảy ra ở nhiệt độ thấp hay cao? Giải thích.
- Tính ΔG° của phản ứng ở hai nhiệt độ T_1 và T_2 .
- Tính ΔH° và ΔS° của phản ứng, coi chúng không đổi theo nhiệt độ.
- Cho 0,2 mol $\text{CuBr}_2(\text{r})$ vào bình chân không dung tích 2,24 lít giữ ở 550K. Tính số mol các chất tại trạng thái cân bằng?

Đáp số: b. $\Delta G^\circ_{450} = 9360,87 \text{ J}$

$\Delta G^\circ_{550} = 912,04 \text{ J}$

c. $\Delta H^\circ = 47381,54 \text{ J}$

$\Delta S^\circ = 84,49 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

d. $n_{\text{Br}_2} = 0,033 \text{ mol}$

$n_{\text{CuBr}_2} = 0,134 \text{ mol}$

$n_{\text{CuBr}} = 0,066 \text{ mol}$

2. Cho phản ứng:



	$\text{H}_2(\text{k})$	$\text{Cl}_2(\text{k})$	$\text{HCl}(\text{k})$
$S^\circ_{298} (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$	130,4	222,7	186,5
$C^\circ_{\text{p}} (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$	27,7	34,6	28,0

- Áp suất có ảnh hưởng đến cân bằng trên không? Tại sao?
- Tính ΔS°_{298} và ΔG°_{298} của phản ứng.
- Thiết lập các phương trình $\Delta H^\circ_T = f(T)$ và $\Delta G^\circ_T = f(T)$.
- Cho 0,01 gam H_2 và 0,355 gam Cl_2 vào bình chân không ở nhiệt độ 1000K. Tính số mol HCl được tạo thành khi cân bằng (cho $H = 1$; $Cl = 35,5$).

Đáp số: b. $\Delta S^\circ_{298} = -19,9 \text{ J.K}^{-1}$; $\Delta G^\circ_{298} = -190150,2 \text{ J}$

c. $\Delta H^\circ_T = -182542,6 - 6,3T \text{ (J)}$

$\Delta G^\circ_T = -182542,6 - 62,09T + 6,3T \ln T \text{ (J)}$

d. 0,01 mol

3. Cho cân bằng sau:



Ở 25°C có hằng số cân bằng $K_p = 1,086 \cdot 10^{-4}$. Biết áp suất hơi bão hòa của hơi nước trong không khí ở 25°C là $3,13 \cdot 10^{-2} \text{ atm}$. Hỏi $CuSO_4 \cdot 3H_2O_{tt}$ có phải là chất hút ẩm không? Tại sao?

Đáp số: $CuSO_4 \cdot 3H_2O(tt)$ là chất hút ẩm

4. Khi nung $NH_4Cl(r)$ xảy ra phản ứng sau:



Ở 427°C, áp suất hơi của hệ bằng 4560 mmHg. Ở 459°C áp suất hơi của hệ tăng lên tới 8360 mmHg. Tính các đại lượng sau của phản ứng nhiệt phân NH_4Cl ở 427°C (giả sử hơi tuân theo tính chất khí lý tưởng):

- Hằng số cân bằng K_p .
- Sự biến thiên entanpi tự do chuẩn ΔG° .
- Sự biến đổi entanpi chuẩn ΔH° (coi ΔH° là hằng số đối với T).
- Sự biến đổi entropi tự do chuẩn ΔS° .

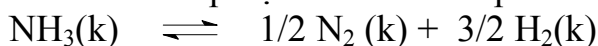
Đáp số: a. $K_{p(700)} = 9$

b. $\Delta G^\circ_{700} = -12,7874 \text{ kJ.mol}^{-1}$

c. $\Delta H^\circ = 161,387 \text{ kJ.mol}^{-1}$

d. $\Delta G^\circ_{700} = 249 \text{ J.mol}^{-1}$

5. Cho biết sự biến đổi entanpi tự do chuẩn của phản ứng:



$$\Delta G^\circ_T = 43513,6 - 29,706T \cdot \lg T - 15,86T \text{ (J.mol}^{-1}\text{)}$$

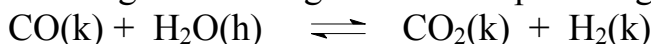
- Tính độ phân ly của amôniac thành nitơ và hydro ở 200°C dưới áp suất tổng cộng ở lúc cân bằng là 1 atm và 0,8 atm? Kết quả này có phù hợp với nguyên lý Le Chatelier không? Tại sao?
- Cũng bài toán trên nhưng áp suất ban đầu là 1 atm và 0,8 atm?

Đáp số: a. 73,09% và 76,75%

b. 64% và 67,87%

6. Các số liệu nhiệt động lấy ở phụ lục 1.

- Tính hằng số cân bằng ở 298K của phản ứng sau:



- Tìm phương trình biểu thị sự phụ thuộc của K_p vào nhiệt độ T?
- Tính nồng độ các chất lúc cân bằng ở 298K và 1000K nếu nồng độ ban đầu của $(CO) = 1 \text{ mol.l}^{-1}$ và của $(H_2O) = 6 \text{ mol.l}^{-1}$? Kết quả tính toán này có phù hợp với nguyên lý Le Chatelier không? Tại sao?

Đáp số: a. $K_p = 99834,58$

$$b. \ln K_p = -7,72 + \frac{5067,17}{T} + 0,39 \ln T$$

$$c. 298K : [CO] = 2.10^{-6}M$$

$$[H_2O] = 5 M$$

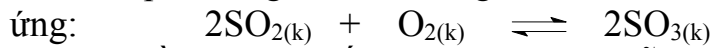
$$[CO_2] = [H_2] \approx 1M$$

$$1000K : [CO] = 0,1386 M$$

$$[H_2O] = 5,1386 M$$

$$[CO_2] = [H_2] = 0,8614 M$$

7. Cho SO₂ phản ứng với O₂ không khí ở 700K có mặt chất xúc tác tạo thành SO₃ theo phản ứng:



Khi cân bằng ở áp suất 1atm thu được hỗn hợp khí chứa 0,21 mol SO₂; 5,37 mol O₂; 10,30 mol SO₃ và 84,12 mol N₂. Tính:

- Hằng số cân bằng K_p ở 700K.
- Thành phần ban đầu của hỗn hợp khí.
- Tỷ lệ chuyển hoá SO₂ thành SO₃.
- Nếu trong hỗn hợp ban đầu không có N₂, còn số mol SO₂ và O₂ vẫn giữ nguyên như cũ thì tỷ lệ chuyển hoá là bao nhiêu? Áp suất của hệ khí cân bằng vẫn giữ là 1 atm.

Đáp số: a. K_p = 4,48.10⁴

b. n_{SO₂} = 10,51 mol

n_{O₂} = 10,52 mol

n_{N₂} = 84,12 mol

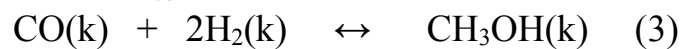
c. α = 98%

d. α = 99,2%

8. Cho các phản ứng:



a. Tìm phương trình $\lg K_{p_3} = f(T)$ và $\Delta G^\circ_T = f(T)$ của phản ứng sau:



b. Xác định ΔH° , ΔS° của phản ứng (3) (coi chúng không đổi theo nhiệt độ).

Đáp số: a. $\lg K_p = 12,04 - 4984.T^{-1}$

$\Delta G^\circ_T = 95429 - 230,53.T$ (J)

b. $\Delta H^\circ = 95429$ (J); $\Delta S^\circ = 230,53$ (J.K⁻¹)

Chương 4. CÂN BẰNG PHA - HỆ MỘT CẤU TỬ

1. Có bao nhiêu pha trong các trường hợp sau:

- Trong một bình hở chứa một nửa nước lỏng, nửa còn lại là không khí bão hoà hơi nước?
- Trong một bình dung tích 1 lít chứa 2gam nước, không có không khí ở nhiệt 100°C và áp suất 1 atm?

- c. Trong hỗn hợp dầu và nước phân tán dưới dạng nhũ tương?
2. Tính bậc tự do trong mỗi hệ cân bằng sau và cho biết các thông số trạng thái ảnh hưởng đến mỗi cân bằng?
- Nước lỏng và hơi nước nằm cân bằng với nhau dưới áp suất là 1 atm.
 - Nước lỏng và hơi nước nằm cân bằng với nhau.
 - $\text{CO}(k) + \text{H}_2\text{O}(k) \rightleftharpoons \text{CO}_2(k) + \text{H}_2(k)$
(trong trường hợp lúc đầu chỉ có $\text{CO}(k)$ và $\text{H}_2\text{O}(k)$)
 - $\text{CaCO}_3(r) \rightleftharpoons \text{CaO}(r) + \text{CO}_2(k)$
3. Dưới áp suất 1 atm, nước sôi ở 100°C . Hơi dưới áp suất 1,95 atm nước sôi ở nhiệt độ nào? Cho biết ở 100°C nhiệt hóa hơi của nước bằng $40,66 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Đáp số: $119,71^\circ\text{C}$

4. a. Xác định giá trị của ΔG° và K_P ở 298K của phản ứng sau:
 $\frac{1}{2}\text{N}_2(k) + \frac{3}{2}\text{H}_2(k) \rightleftharpoons \text{NH}_3(k)$
- b. Thiết lập biểu thức sự phụ thuộc của K_P vào T? Tính giá trị của K_P ở 773K?
- c. Tìm điều kiện để hiệu suất của phản ứng lớn nhất ở 773 K. Biết rằng để hiệu suất của phản ứng được lớn nhất thì phải trộn N_2 với H_2 theo tỉ lệ 1:3.
- d. Tính áp suất riêng phần của NH_3 ở 773K nếu duy trì áp suất tổng cộng bằng 50 atm và 100 atm và các chất phản ứng lấy theo tỷ lệ $\text{N}_2: \text{H}_2 = 1: 3$ theo số mol.
Giá trị của $\Delta H^\circ_{298,s}$, $S^\circ_{298,s}$ và C°_P của các chất lấy trong bảng 1 (cuối sách).

Đáp số: a. $\Delta G^\circ_{298} = - 16,63 \text{ kJ}$; $K_P = 822,39$

b. $\ln K_P = 5,919 + \frac{4761,4}{T} - 2,66 \ln T$

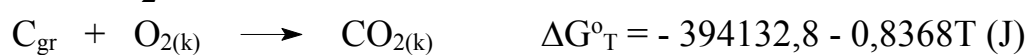
$K_{p(773)} = 3,65 \cdot 10^{-3}$

c. Tăng áp suất

d. $P = 50 \text{ atm}$; $P_{\text{NH}_3} = 2,655 \text{ atm}$

$P = 100 \text{ atm}$; $P_{\text{NH}_3} = 8,09 \text{ atm}$

5. Bằng thực nghiệm, người ta đã xác định một hỗn hợp khí gồm 1,95% CO và 98,05% CO_2 (theo thể tích) nằm cân bằng với Niken và oxit của nó ở trạng thái rắn và nguyên chất dưới áp suất 1 atm và 1500°C . Tính áp suất riêng phần của oxi nằm cân bằng với Niken và oxit nguyên chất của nó và entanpi tự do tạo thành chuẩn của NiO ở nhiệt độ này chỉ dựa vào các dữ kiện sau:



Đáp số: $P_{\text{O}_2} = 6,78 \cdot 10^{-5} \text{ atm}$

$\Delta G^\circ_{1773\text{K}} = - 70742,722 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$

Chương 5 + 6. DUNG DỊCH - DUNG DỊCH ĐIỆN LY

- Dung dịch đường và dung dịch Na_2SO_4 chứa số mol của chất hoà tan có trong một lượng nước bằng nhau. Ở cùng một nhiệt độ, áp suất hơi bão hoà của hai dung dịch có bằng nhau không? Tại sao?
- Có hai dung dịch chứa một lượng nước bằng nhau. Dung dịch thứ nhất chứa 0,5 mol đường, dung dịch thứ hai chứa 0,2 mol CaCl_2 . Hai dung dịch này đông đặc ở cùng một nhiệt độ. Xác định độ điện ly biểu kiến của CaCl_2 trong dung dịch này?

Đáp số: 75%

3. Ở 50°C áp suất của hơi nước bão hoà bằng 92,51 mm Hg. Tính áp suất hơi bão hoà của dung dịch chứa 1 mol NaCl trong 1000g nước, nếu độ điện ly biểu kiến của NaCl trong dung dịch này bằng 70%.

Đáp số: 89,68 mmHg

4. Trong dung dịch nồng độ 0,1M, độ điện ly của axit axêtic bằng 1,32%. Ở nồng độ nào của dung dịch để độ điện ly của nó bằng 90%?

Đáp số: $2,179 \cdot 10^{-6}$ M

5. Tính nồng độ ion H_3O^+ và độ pH của các dung dịch sau:

- HNO_3 0,1M; 10^{-8} M?
- KOH 0,2M; 10^{-8} M?
- $NaCH_3COO$ 0,1M?
- NH_4Cl 0,1M?
- NH_4CH_3COO 0,1M; 0,01M?
- $NaHCO_3$ 0,1M?

Cho biết $K_a(CH_3COOH) = 1,75 \cdot 10^{-5}$, $K_a(NH_4^+) = 5,6 \cdot 10^{-10}$ và hằng số điện ly của axit H_2CO_3 là K_1 và K_2 lần lượt bằng $4,31 \cdot 10^{-7}$ và $5,61 \cdot 10^{-11}$.

Đáp số: a. 1; 6,98 b. 13,3; 7,02;
c. 8,88 d. 5,12;
e. 7; f. 8,31

6. Chứng minh rằng dung dịch loãng chứa hỗn hợp cùng số mol của NH_4Cl và NH_3 là dung dịch đệm, pH của nó không biến đổi khi pha loãng. pH của dung dịch này là 9,25, tính K_b của NH_3 .

Đáp số: $pH = 14 + \lg K_b$
 $K_b = 1,78 \cdot 10^{-5}$

7. Độ hoà tan của PbI_2 ở 18°C bằng $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$. Tính:

- Nồng độ của ion Pb^{2+} và I^- trong dung dịch bão hoà PbI_2 ở 18°C?
- Tích số hoà tan của PbI_2 ở 18°C?
- Khi thêm KI vào thì độ hoà tan của PbI_2 tăng hay giảm? Tại sao?
- Muốn giảm độ hoà tan của PbI_2 đi 15 lần thì phải thêm bao nhiêu mol KI vào trong 1 lít dung dịch bão hoà PbI_2 ?

Đáp số: a. $[Pb^{2+}] = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, $[I^-] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
b. $T_{PbI_2} = 1,35 \cdot 10^{-8}$
d. $1,14 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

8. Độ hoà tan của canxi oxalat CaC_2O_4 trong dung dịch amôn oxalat $(NH_4)_2C_2O_4$ 0,05M sẽ nhỏ hơn trong nước nguyên chất bao nhiêu lần nếu độ điện ly biểu kiến của amôn oxalat bằng 70% và tích số hoà tan của canxi oxalat bằng $3,8 \cdot 10^{-9}$?

Đáp số: ≈ 570 lần

9. Tính xem ở độ pH nào của dung dịch $FeCl_3$ 0,1M bắt đầu kết tủa $Fe(OH)_3$? Cho biết tích số hoà tan của $Fe(OH)_3$ bằng $3,8 \cdot 10^{-38}$.

Đáp số: 1,86

10. Tích số hoà tan của $Mg(OH)_2$ trong nước nguyên chất ở 18°C là $1,5 \cdot 10^{-11}$. Tính ở 18°C:

- Độ hòa tan mol.l^{-1} của $Mg(OH)_2$ trong nước nguyên chất
- pH của dung dịch bão hoà $Mg(OH)_2$.

- c. Độ hoà tan mol.l⁻¹ của Mg(OH)₂ trong dung dịch MgSO₄ 0,2M.
 d. Trộn hai thể tích bằng nhau của hai dung dịch MgSO₄ 0,002M và NaOH 0,2M có tạo thành kết tủa Mg(OH)₂ không?

Đáp số: a. 1,55.10⁻⁴ mol.l⁻¹
 b. pH = 10,49
 c. 4,33.10⁻⁶ mol.l⁻¹
 d. có kết tủa

Chương 7. ĐỘNG HOÁ HỌC

1. Ở 150°C một phản ứng kết thúc trong 16 phút. Tính xem ở 200°C và 80°C phản ứng này kết thúc trong bao lâu? Cho biết hệ số nhiệt độ của phản ứng bằng 2,5.

Đáp số: 0,16 phút và 162,76 giờ

2. Một phản ứng tiến hành với vận tốc v ở 20°C. Hỏi phải tăng nhiệt độ lên tới bao nhiêu để vận tốc của phản ứng tăng lên 1024 lần? Cho biết hệ số nhiệt độ của phản ứng bằng 2.

Đáp số: 120°C

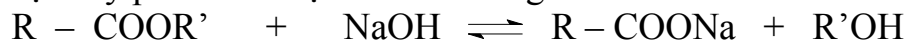
3. Phản ứng hoá học làm cho sữa chua có năng lượng hoạt hoá bằng 43,05 kJ.mol⁻¹. Hãy so sánh tốc độ của phản ứng này ở 30°C và 5°C.

Đáp số: 4,649 lần

4. Phản ứng phân huỷ H₂O₂ là phản ứng bậc nhất. Năng lượng hoạt hoá E_a của nó bằng 75,312 kJ.mol⁻¹. Khi có mặt men xúc tác có trong vết thương, năng lượng hoạt hoá của nó chỉ còn là 8,368 kJ.mol⁻¹. Tính xem ở 20°C khi có mặt men xúc tác vận tốc của phản ứng tăng lên bao nhiêu so với khi không có xúc tác?

Đáp số: 8,61.10¹¹ lần

5. Nghiên cứu sự thuỷ phân của một este tan trong nước:



Người ta thấy:

- Nếu tăng nồng độ của NaOH lên 2 lần thì vận tốc ban đầu của phản ứng sẽ tăng lên gấp đôi.

- Nếu tăng nồng độ của este lên hai lần ta cũng được kết quả như vậy.

a. Xác định bậc của phản ứng và dạng của phương trình động học.

b. Người ta cho 0,01mol NaOH và 0,01mol este vào 1lít nước (thể tích không thay đổi). Sau 200 phút 3/5 este đã bị thuỷ phân. Tính:

- Hằng số vận tốc của phản ứng

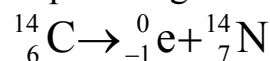
- Thời gian để 99% este bị thuỷ phân.

Đáp số: b. k = 0,75mol⁻¹.l.ph⁻¹
 t = 13200 phút

6. Một chất phóng xạ có chu kỳ bán huỷ t_{1/2} = 30 năm. Hỏi trong bao nhiêu năm 99,9% số nguyên tử của chất đó bị phân huỷ phóng xạ?

Đáp số: 298,96 năm

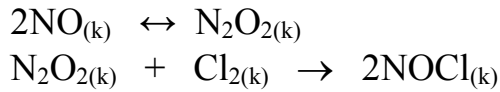
7. Cacbon 14 phân rã phóng xạ theo phản ứng sau:



Chu kỳ bán phân huỷ của nó t_{1/2} = 5730 năm. Xác định niên đại của một xác ướp cổ có độ phóng xạ 2,5 nguyên tử phân rã trong 1 phút tính cho 1g C. Biết rằng ở các vật sống độ phóng xạ là 15,3 nguyên tử phân rã trong một phút tính cho 1g C.

Đáp số: 14975,5 năm

8. Có phản ứng sau: $2\text{NO}_{(k)} + \text{Cl}_{2(k)} \rightarrow 2\text{NOCl}_{(k)}$
 Bằng thực nghiệm đã xác định được phương trình động học: $v = k.[\text{NO}]^2.[\text{Cl}_2]$
 Chứng minh rằng cơ chế phản ứng như sau phù hợp với phương trình động học trên



9. Có phản ứng sau: $\text{CH}_3\text{CHO}_{(k)} \rightarrow \text{CH}_4_{(k)} + \text{CO}_{(k)}$ xảy ra ở 477°C
 Lúc đầu chỉ có $\text{CH}_3\text{CHO}_{(k)}$. Áp suất tổng cộng đo được thời gian như sau:

t (phút)	0	8,6	19,7	33,9
P (mmHg)	212,5	233,7	255,0	276

Chứng minh phản ứng trên là bậc 1 và tính hằng số vận tốc k của phản ứng.

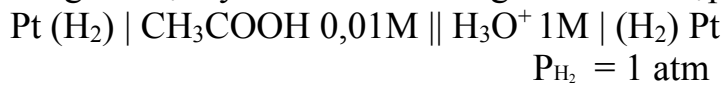
Đáp số: $1,13 \cdot 10^{-2} \text{ phút}^{-1}$.

Chương 8. ĐIỆN HOÁ HỌC

1. Một pin gồm một điện cực bạc nhúng vào dung dịch AgNO_3 1M và một điện cực đồng nhúng vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M. Viết ký hiệu của pin trên? Cho biết suất điện động của pin là 0,462V. Viết phương trình của phản ứng xảy ra khi pin làm việc? Cho $\epsilon^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0,799\text{V}$; $\epsilon^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,337\text{V}$.
2. Một pin gồm một điện cực hiđrô tiêu chuẩn (bên phải) và một điện cực Niken nhúng vào dung dịch NiSO_4 0,01M có suất điện động là 0,309V ở 25°C. Tính thế khử chuẩn của Niken ở 25°C?

Đáp số: - 0,25V

3. Để xác định hằng số điện ly của axit axêtic người ta thiết lập pin sau:



Ở 25°C pin có suất điện động bằng 0,1998V. Tính hằng số điện ly của axit axêtic ở 25°C.

Đáp số: $1,76 \cdot 10^{-5}$

4. Cho 1 pin: $\text{Ag} | \text{ddAg}_2\text{SO}_4 \text{ bão hoà} || \text{AgNO}_3 2\text{M} | \text{Ag}$.
 Ở 25°C pin có suất điện động bằng 0,109V. Tính tích số tan của Ag_2SO_4 ở 25°C.

Đáp số: $1,1453 \cdot 10^{-5}$

5. Cho biết ở 25°C, tích số hoà tan của AgI bằng 10^{-16} và $\epsilon^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0,799\text{V}$.
- a. Tính thế khử của điện cực bạc nhúng vào dung dịch bão hoà AgI ở 25°C.
 b. Ở 25°C, bạc có thể đẩy được H_2 ra khỏi dung dịch HI 1M và HI 10^{-2} M không?

Đáp số: a. 0,327V

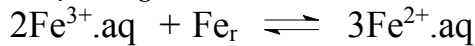
b. HI 1M: đẩy được vì $\epsilon_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = -0,145\text{V} < \epsilon^{\circ}_{\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2} = 0,00\text{V}$
 HI 10^{-2} M không đẩy được vì

$\epsilon_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = -0,027\text{V} > \epsilon_{\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2} = -0,118\text{V}$

6. Cho biết ở 25°C, $\epsilon^{\circ}_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44\text{V}$ và $\epsilon^{\circ}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0,771\text{V}$.

a. Tính $\epsilon^{\circ}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}}$ ở 25°C.

b. Tính hằng số cân bằng của phản ứng sau ở 25°C:



Từ đó rút ra kết luận gì về điều kiện tổng hợp $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ bằng cách cho phơi bào sắt tác dụng với H_2SO_4 loãng?

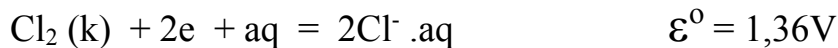
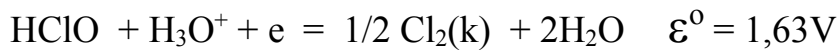
Đáp số: a. - 0,036V
b. $K = 1,12 \cdot 10^{41}$

7. Cho biết ở 25°C , $\epsilon^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0,8\text{V}$ và $\epsilon^{\circ}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,771\text{V}$.

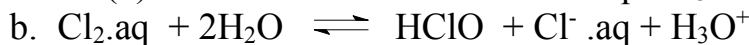
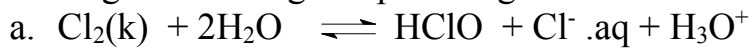
- a. Viết phương trình phản ứng xảy ra khi trộn lẫn ba dung dịch sau với nhau ở 25°C :
- 25ml dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 0,1M
 - 25ml dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 1M
 - 50ml dung dịch AgNO_3 0,6M trong đó có thả một số mảnh bạc vụn.
- b. Ở giá trị nào của tỷ số $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ phản ứng bắt đầu đổi chiều? (các điều kiện khác không đổi)

Đáp số: b. $\frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]} = 0,96$

8. Cho:



Tính hằng số cân bằng của phản ứng:

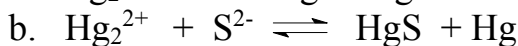
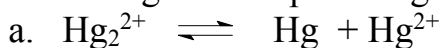


Cho biết:

$$\frac{[\text{Cl}_2.\text{aq}]}{P_{\text{Cl}_2(\text{k})}} = 0,066$$

Đáp số: a. $2,653 \cdot 10^{-5}$
b. $4,02 \cdot 10^{-4}$

9. Cho biết ở 25°C , $\epsilon^{\circ}_{\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}} = 0,798\text{V}$ và $\epsilon^{\circ}_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}} = 0,91\text{V}$; $T_{\text{HgS}} = 4 \cdot 10^{-53}$. Tính hằng số cân bằng của các phản ứng sau ở 25°C :



Đáp số: a. $1,26 \cdot 10^{-2}$
b. $3,16 \cdot 10^{50}$