



Периоден систем со потребните податоци има на последната страница од тестот!

- Хлорната вода претставува раствор на гасовит хлор во вода. При реакција со раствор од калиум јодид, растворот се обојува жолто-кафеаво. Според тоа:
(А) хлорот се оксидира.
(Б) хлорот се редуцира.
(В) калиумовите јони се оксидираат.
(Г) калиумовите јони се редуцираат.
- Цинкот е метал кој се наоѓа пред водородот во напонскиот ред на металите. Тоа значи дека при реакција со бромоводородна киселина:
(А) ќе се издвојува гасовит водород.
(Б) ќе се издвојува гасовит бромоводород.
(В) ќе се издвојува гасовит бром.
(Г) не може да се каже ако не се знае вредноста за соодветниот електроден потенцијал.
- Кога стапува во хемиски реакции, елементарниот јод може:
(А) само да се оксидира.
(Б) само да се редуцира.
(В) во некои реакции да се оксидира, а во некои да се редуцира.
(Г) не може ниту да се оксидира, ниту да се редуцира.
- Која од наведените полуреакции е **погрешно** запишана?
(А) $O_2 + 2e^- = 2O^{2-}$
(Б) $2O^{2-} - 2e^- = O_2$
(В) $O_2 + 2e^- = O^{2-}$
(Г) сите наведени полуреакции се погрешно запишани.
- При $50\text{ }^\circ\text{C}$, јонскиот производ на водата е $5,48 \cdot 10^{-14}\text{ mol}^2\text{ L}^{-2}$. Кој од наведените раствори со соодветна рН вредност е базен?
(А) рН = 6,63
(Б) рН = 7,00
(В) рН = 6,15
(Г) рН = 5,55
- Која/кои од наведените типови реакции, тече/течат до крај?
(А) Реакции на пиролиза.
(Б) Реакција на алкални метали со вода.
(В) Реакција на метали со оксидациони киселини.
(Г) Сите наведени.
- Кој од наведените раствори е неутрален?
(А) NaCl, со $c(\text{NaCl}) = 0,01\text{ mol/L}$
(Б) NH_4Cl , $c(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,10\text{ mol/L}$
(В) CH_3COOK , $c(\text{CH}_3\text{COOK}) = 1\text{ mol/L}$
(Г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- Во реакцијата запишана со равенката:
 $\text{NaOH} + \text{KIO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}$
калиум јодатот е силно оксидационо средство. Според тоа калиум јодидот:
(А) е силно редукионо средство.
(Б) е слабо редукионо средство.
(В) може да биде и силно редукионо и силно оксидационо средство.
(Г) може да биде и слабо редукионо и слабо оксидационо средство.
- Кои од наведените јони и неутрални молекули може да бидат протон донори?
(А) H_3O^+ , NH_4^+ , H_2O .
(Б) H^+ , NH_2^- , NH_3 .
(В) NO_2^- , HCl , K^+ .
(Г) HCOOH , OH^- , CH_4 .
- Која од наведените реакции, запишани со соодветните равенки, е протолитичка?
(А) $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
(Б) $\text{NH}_3 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$
(В) $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
(Г) Сите наведени реакции се протолитички.



11. Елементарниот акт на хемиска трансформација се однесува на ситуации:

(А) секогаш кога ќе се судрат две честички.

(Б) кога настанува трансформација на една, две или три честички од реактантот/ите во продукт/и.

(В) кога настанува ефикасен судир на поголем број честички, при што ќе се образуваат продукти.

(Г) кога хемиската реакција може да се претстави со хемиска равенка.

12. За еден хемиски процес од хемиската индустрија, кој може да се претстави со хипотетичката равенка $A \rightarrow 2P$, важно е да се следи како се троши реактантот во текот на работниот ден. Кој од наведените параметри (зададен со соодветната формула) ќе даде најдобри информации при следењето на процесот?

(А) $v(A) = -\frac{\Delta c(A)}{\Delta t}$

(Б) $v = \frac{1}{v(A)} \frac{\Delta c(A)}{\Delta t}$

(В) $\Delta \zeta = \frac{\Delta n(A)}{v(A)}$

(Г) Преку било кој од наведените параметри може да се следи процесот за да се добијат соодветните информации.

13. При процесот на кристализација на калиум хлорид (при дадена температура) било определено дека количеството топлина што се ослободува е -715 kJ/mol . Која би била соодветната ознака на физичката величина со која се опишува овој процес?

(А) $\Delta_r H$

(Б) $\Delta_s H$

(В) $\Delta_m H$

(Г) $\Delta_n H$

14. Кај фотокаталитичките реакции, брзината на реакцијата е пропорционална со:

(А) количеството продукти кои се образувале при процесот.

(Б) количеството реактанти кои се трошат при реакцијата.

(В) количеството апсорбирана светлина.

(Г) количеството катализатор.

15. Кога брзината на директната реакција ќе се изедначи со брзината на обратната реакција, тогаш за процесот ќе важи:

(А) $v(A) = 0$.

(Б) $\Delta_r G = 0$.

(В) $K_{eq} = 0$.

(Г) ништо од наведеното.

ЗАДАЧИ:

(Запиши го начинот на решавање и одговорот на предвиденото место)

Периоден систем со потребните податоци има на последната страница од тестот!

1. За спроведување на некоја аналитичка постапка, било потребно да се подготви раствор од јодоводородна киселина во кој количествената концентрација на киселината би изнесувала 0,200 mol/L. Во лабораторијата, на располагање имало 3 раствора од HI, со овие декларации:

(1)
Јодоводородна киселина, HI
$w = 57 \%$
$\rho = 1,701 \text{ g/cm}^3 (25 \text{ }^\circ\text{C})$
$M_r = 127,911$
MERCK, произведено 5.2021

(2)
HI
$c = 0,231 \text{ mol/L}$
$\rho = 1,05 \text{ g/cm}^3 (25 \text{ }^\circ\text{C})$
25.4.2023
Подготвил: Вера Спасоска

(3)
HI
$c = 0,152 \text{ mol/L}$
$\rho = 1,04 \text{ g/cm}^3 (25 \text{ }^\circ\text{C})$
12.9.2023
Аналитичар: Вера Спасоска

Сите податоци и мерења се однесуваат на температура од **25 °C!** Јодоводородната киселина е силна киселина и во воден раствор е целосно дисоцирана.

(А) Колку изнесува концентрацијата на водородните јони во првиот раствор, изразена во mol/L? (3)

$$w(\text{HI}) = \frac{m(\text{HI})}{m(\text{p-p})} = \frac{n(\text{HI}) \cdot M(\text{HI})}{\rho \cdot V} = c(\text{HI}) \cdot \frac{M(\text{HI})}{\rho}$$

$$c(\text{HI}) = \frac{w(\text{HI}) \cdot \rho}{M(\text{HI})} = \frac{0,57 \cdot 1,701 \text{ g/cm}^3}{127,911 \text{ g/mol}} = 7,58 \text{ mol/L}$$

$$c(\text{H}^+) = c(\text{HI}) = 7,58 \text{ mol/L}$$

(Б) Во кој однос треба да бидат волумените на растворите 2 и 3 што треба да се земат за да се подготви раствор со потребната количествена концентрација на HI (0,20 mol/L)? (3)

$$n_2 + n_3 = n_4$$

$$c_2V_2 + c_3V_3 = c_4V_4$$

$$c_2V_2 + c_3V_3 = c_4[V_2 + V_3]$$

$$c_2V_2 + c_3V_3 = c_4V_2 + c_4V_3$$

$$c_2 \frac{V_2}{V_3} + c_3 = c_4 \frac{V_2}{V_3} + c_4$$

$$c_2 \frac{V_2}{V_3} - c_4 \frac{V_2}{V_3} = c_4 - c_3$$

$$\frac{V_2}{V_3} (c_2 - c_4) = c_4 - c_3$$

$$\frac{V_2}{V_3} = \frac{c_4 - c_3}{c_2 - c_4} = \frac{(0,200 - 0,152) \text{ mol/L}}{(0,231 - 0,200) \text{ mol/L}}$$

$$\frac{V_2}{V_3} = 1,55$$



(В) Колкав волумен од првиот раствор треба да се земе за да се подготват 100 mL раствор од HI со потребната количествена концентрација (0,20 mol/L)? (1)

$$c_2 V_2 = c_1 V_1$$
$$V_1 = \frac{c_2 \cdot V_2}{c_1} = \frac{0,20 \text{ mol/L} \cdot 100 \text{ mL}}{7,58 \text{ mol/L}}$$
$$V_1 = 2,64 \text{ mL}$$

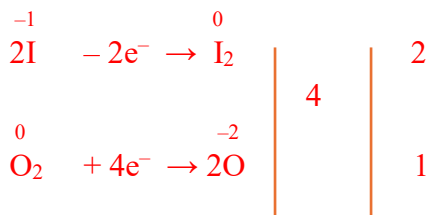
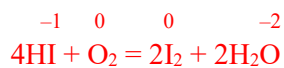
(Г) Колку би изнесувала pH вредноста на растворот кој треба да се добие? (1)

$$\text{pH} = -\log c(\text{H}^+) / \text{mol L}^{-1} = -\log 0,2$$
$$\text{pH} = 0,7$$

Јодоводородната киселина е нестабилна, и на воздух и светлина се распаѓа според равенката на реакцијата:



(Д) Дополни ја равенката на реакцијата и израмни ја користејќи електронска шема. (4)



(Ѓ) Заокружи и дополни: (4)

Во наведената реакција, HI се: а) оксидира до I₂

б) редуцира до _____

Во наведената реакција, O₂ се: а) оксидира до _____

б) редуцира до H₂O

Во наведената реакција, HI е: а) оксидационо средство

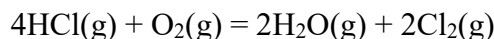
б) редуционо средство

Во наведената реакција, O₂ е: а) оксидационо средство

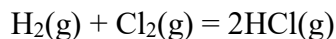
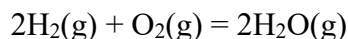
б) редуционо средство



2. Еден од начините за индустриско добивање хлор е со воведување на гасна смеса од HCl и O₂ над катализатор од бакар или манган, при температура од 1000 °C. При тоа се воспоставува рамнотежата:



Константите на рамнотежа за реакциите дадени со равенките:



се 10^{21} и 10^{11} , соодветно.

(А) Кои се единиците мерки за константите на рамнотежа за трите наведени реакции? (1)

$\text{mol}^{-1} \text{L}$; $\text{mol}^{-1} \text{L}$; бездимензионална величина

(Б) Колку изнесува константата на рамнотежа за првата реакција? (4)

$$K_{c,1} = \frac{c(\text{H}_2\text{O})^2 \cdot c(\text{Cl}_2)^2}{c(\text{HCl})^4 \cdot c(\text{O}_2)}$$

$$K_{c,2} = \frac{c(\text{H}_2\text{O})^2}{c(\text{O}_2) \cdot c(\text{H}_2)^2}$$

$$K_{c,3} = \frac{c(\text{HCl})^2}{c(\text{H}_2) \cdot c(\text{Cl}_2)}$$

$$c(\text{H}_2\text{O})^2 = K_{c,2} c(\text{O}_2) c(\text{H}_2)^2$$

$$c(\text{HCl})^2 = K_{c,3} c(\text{Cl}_2) c(\text{H}_2)$$

$$K_{c,1} = \frac{K_{c,2} \cdot c(\text{O}_2) \cdot c(\text{H}_2)^2 \cdot c(\text{Cl}_2)^2}{K_{c,3}^2 \cdot c(\text{H}_2)^2 \cdot c(\text{Cl}_2)^2 \cdot c(\text{O}_2)}$$

$$K_{c,1} = \frac{K_{c,2}}{K_{c,3}^2} = \frac{10^{21}}{10^{11}} = 10^{10} \text{ mol}^{-1} \text{ L}$$

3. Во една хемиска лабораторија, биле поставени две исти хемиски реакции да се одвиваат паралелно. За таа цел, во реакционите садови биле ставени исти количества од реактантите и двете реакции биле прекинати истовремено. Единствената разлика била во тоа што едната реакција била изведувана на повисока температура во однос на другата. По определено време, спектроскопски било утврдено дека кај реакцијата изведувана при пониска температура останало половина од почетното количество од реактантот А неизреагирано. Кај другата реакција пак, било констатирано дека количеството се намалило 6 пати во однос на почетното.

(A) Која реакција била побавна и за колку пати?

(4)

$$v_1 = \frac{1}{\nu(A)} \cdot \frac{\Delta c(A)_1}{\Delta t} = \frac{1}{\nu(A)} \cdot \frac{\Delta n(A)_1}{V \cdot \Delta t}$$

$$v_2 = \frac{1}{\nu(A)} \cdot \frac{\Delta c(A)_2}{\Delta t} = \frac{1}{\nu(A)} \cdot \frac{\Delta n(A)_2}{V \cdot \Delta t}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{1}{\nu(A)} \cdot \frac{\Delta n(A)_1}{V \cdot \Delta t}}{\frac{1}{\nu(A)} \cdot \frac{\Delta n(A)_2}{V \cdot \Delta t}} = \frac{\Delta n(A)_1}{\Delta n(A)_2}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\Delta n(A)_1}{\Delta n(A)_2} = \frac{\frac{n(A)_o}{2} - n(A)_o}{\frac{n(A)_o}{6} - n(A)_o}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{6}{10}$$

$$v_1 = 0,6 v_2$$

(B) Колку изнесува температурниот коефициент на реакцијата?

(2)

$$\gamma = \frac{v_2}{v_1} = \frac{10}{6} = 1,67$$

(B) За изведување на реакцијата при пониска температура, биле земени по 1 mol од двата реактанта. При тоа, било утврдено дека по 2 h од почетокот останале 0,6 mol од реактантот А и 0,2 mol од реактантот В. Во кој стехиометриски однос реагираат А и В?

(3)

$$v = \frac{1}{\nu(A)} \cdot \frac{\Delta c(A)}{\Delta t} = \frac{1}{\nu(A)} \cdot \frac{\Delta n(A)}{V \cdot \Delta t}$$

$$v = \frac{1}{\nu(B)} \cdot \frac{\Delta c(B)}{\Delta t} = \frac{1}{\nu(B)} \cdot \frac{\Delta n(B)}{V \cdot \Delta t}$$

$$\frac{v}{v} = \frac{\frac{1}{\nu(A)} \cdot \frac{\Delta n(A)}{\Delta t}}{\frac{1}{\nu(B)} \cdot \frac{\Delta n(B)}{\Delta t}}$$

$$\frac{\nu(A)}{\nu(B)} = \frac{\Delta n(A)}{\Delta n(B)} = \frac{0,6 \text{ mol} - 1 \text{ mol}}{0,2 \text{ mol} - 1 \text{ mol}} = \frac{0,4 \text{ mol}}{0,8 \text{ mol}} = \frac{1}{2}$$

$$\nu(A) = 1$$

$$\nu(B) = 2$$



1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 181.0	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 Ac 227.0	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)	111 Uuu (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)			

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)