

Lucrare teoretică

CHIMIE

clasa a IX-a

Punctajul maxim este de 300 de puncte. Timp de lucru 4³⁰ ore. Numarul de probleme este de 30 , fiecare problema are punctajul de 10 puncte.

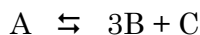
- 1) Intr-un balon de 3 L, se afla un amestec ce contine 20%NO₂ si restul N₂O₄ (%molare) la -60°C si 5 atm.Ce presiune ar avea amestecul de mai sus, daca temperatura ar creste cu 100°C si 70% din dimer s-ar transforma in monomer.
- 2) Intr-o solutie de hidroxid de bariu 2.2M se barboteaza 11.2 l CO₂ la presiunea de 4.2 atm si 27°C.Stiind ca se pierde 25% din gaz, afla:
 - cantitatea de solutie de Ba(OH)₂ care a reactionat
 - numarul de particule existente in precipitatul format
- 3) Se considera reactia:
$$2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 \quad \text{la } P=2\text{atm si } t=127^\circ\text{C}$$
 - calculeaza K_x , daca CO:O₂=1:1 (initial) si reactioneaza numai 40% din O₂
 - calculeaza K_c si K_p
- 4) Se considera sistemul : $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{PCl}_5$:
 - se cunoaste $\text{PCl}_3 : \text{Cl}_2 = 3:2$ (rap molar initial) si clorul este in procent de 20% in amestecul final ; care este compozitia la echilibru ? $V=1\text{L}$
 - daca la echilibru se obtine un amestec care contine in procente volumetrice 15%Cl₂ si 25%PCl₃ si restul PCl₅ ; care este raportul molar initial PCl₃ : Cl₂?
- 5) La temperatura de 700 C, si presiunea de 2 atm, metanul este disociat in acetilena in proportie de 12%.Afla K_x , K_c si K_p in aceste conditii, daca ecuatiile sunt:
$$2\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$$
- 6) O proba de fosfor cu masa de 37.2 g, reactioneaza total cu clorul dintr-un recipient special cu volumul de 29 l (30 C si 2 atm), obt. un amestec de PCl₃ si PCl₅.
 - care este compozitia procentuala de masa si molar a amestecului rezultat
 - ce volum de apa va fi necesar pentru hidroliza completa a acestui amestec?Sa se scrie ecuatiile reactiilor chimice ce au loc in fiecare caz?

- 7) Un esantion de sulf este tratat cu acid sulfuric 98%, iar produsul de reactie ocupa 80 C si 2atm, un volum 35 l. Daca sulful are o puritate de 93%, sa se determine:
 -masa esantionului
 -cantitatea de pirita folosita la prepararea acidului sulfuric consumat
- 8) La temperatura de 250 C constanta de echilibru a reactiei de descompunere a PCl_5 este 1.7×10^{-2} M. Care este conc. de PCl_3 obt. dintr-un mol de PCl_5 intr-un vas de 1 l?
- 9) Pentru reactia de descompunere a ox. de mercur II:

$$\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + 1/2\text{O}_2$$
 Se cunoaste valoarea K_p la 300 C: $K_p = 2.12 \times 10^{-3} \text{ atm}^{1/2}$. Ce valoare are presiunea partiala a oxigenului la acesta temperatura? Dar K_c ?
- 10) Intr-o cuva electrolitica se gasesc 500 ml solutie de acetat de sodiu cu conc. M/2. Daca prin solutie trece un curent de 2 A timp de 50 minute, sa se calculeze:
 -volumul gazelor care se formeaza la anod
 -volumul gazului care se degaja la catod
 -concentratia solutiei la sfarsitul electrolizei, daca anodul este despartit de catod (conditii normale)
- 11) Intr-un gazometru cu temperatura 27 C, se gasesc 300L hidrogen la o presiune de 775.68 mmHg. Presiunea vaporilor de apa la 27C este 26.68 mmHg. Ce volum va ocupa hidrogenul in c.n.? Daca el a fost obtinut din gazul de apa, cat din acest gaz s-a folosit?
- 12) 40 de grame amestec din oxidul unui metal trivalent (cu masa moleculara 160) si oxidul unui metal tetravalent (cu masa moleculara 80) se reduce cu 19.6 l CO. Care sunt cele doua metale si care este compozitia procentuala a amestecului?
- 13) Intr-un rezervor se introduce o anumita masa dintr-o substanta A. In alt rezervor cu acelasi volum se introduce o aceeaasi masa de substanta B, la aceeaasi temperatura. Raportul presiunilor din cele doua rezervoare este 1.572. Daca cele doua gaze s-ar amesteca, masa medie a amestecului ar fi 34.23 .
 Care sunt masele moleculare ale celor doua gaze?
- 14) In timpul unei ore de chimie profesorul impreuna cu elevii a efectuat o serie de experimente folosind un gaz dintr-un tub cilindric de lungime 1.5 m si diametrul de 20 cm. La inceputul orei, manometrul indica presiunea de 40 atm, iar la

sfarsitul orei de 35.234 atm.Diferenta masei tubului a fost de 440 g.Ce lectie a predat profesorul? (stim ca gazul se poate obtine prin desc termica a unor saruri)

- 15) Gazul de furnal contine CO_2 , CO , H_2 , CH_4 ; C_2H_4 si N_2 .Trecand succesiv 300 ml de gaz de furnal prin solutia de NaOH si solutia de apa de brom, volumul scade de la 264 ml si respectiv 263.4 ml.Volumul de gaz astfel obtinut se amesteca cu 60 ml oxigen si se arde complet.Dupa condensarea apei, rezulta 264.3 ml amestec gazos care se trece prin solutie de pirogalol, rezultand 254.4 ml gaz si apoi prin solutie de NaOH , rezultand 168.6 ml gaz.Se cere sa se calculeze: a)compozitia procentuala volumetrica a gazului de furnal ; b)volumul de aer necesar arderii a 10 m^3 gaz de furnal daca se lucreaza cu un exces de 20% aer.
- 16) O cantitate de 6,90 grame amestec de carbonat bazic de cupru si praf de carbune in exces se calcineaza la $500 \text{ }^\circ\text{C}$, in absenta aerului, si se obtin 4,25 grame reziduu. Se cer:a) Sa scrie ecuatiile reactiilor, daca gazul degajat la calcinarea amestecului a fost in intregime absorbit de o solutie alcalina.b) Compozitia amestecului in procente de masa.
- 17) Indicati ce particule exista in solutiile rezultate prin dizolvarea in apa a urmatoarelor substante:
- Cl_2
 - $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
 - $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$
 - $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3$
 - $\text{Cl}_2 + \text{NaI}$ (exces)
- 18) Într-un vas de 5 L are loc, la 200°C , descompunerea PCl_5 . Dacă se descompun 60% din cantitatea de PCl_5 , determinați numărul inițial de moli de $\text{PCl}_5(\text{g})$ din vas. Valoarea constantei de echilibru, in conditiile date este $K_C = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$.
- 19) Pentru reactia



s-au luat in lucru 2 moli/L substanta A. Care este valoarea lui K_c , daca la echilibru s-au gasit 0,25 mol/L substanta A.

20) Să se identifice substanțele din schema de mai jos:

a (*topitură*) _ b + c (la electroliză) (1)

b + d _ □ e (2)

e+ b _ Na_2O (3)

e + f _ g + d (4)

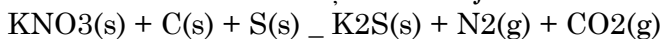
Na_2O + f _ g (5)

h + HCl _ a + f + H_2O (6)

Ce aplicație practică propuneți pentru reacția (4)?

21) Hidrogenul natural se găsește sub forma a trei izotopi: ^1H (99,985%), ^2H (D) (0,015%), ^3H (T) (10-20%). Oxigenul natural prezintă și el trei izotopi: ^{16}O (99,759%), ^{17}O (0,037%) și ^{18}O (0,204%). Câte specii (izotopomeri) se găsesc în apa rezultată prin arderea hidrogenului în oxigen? Desenați structurile lor. Clorul natural este format din doi izotopi (vezi problema II.4), potasiul natural are tot doi izotopi: ^{39}K și ^{41}K . Câți izotopomeri se formează în urma reacției dintre potasiu și clor?

22) Praful de pușcă este un amestec de azotat de potasiu, carbon și sulf, într-un raport de masă de aproximativ 6:1:1. Principala reacție care are loc la explozie este descrisă de ecuația de mai jos:



Explicați originea raportului 6:1:1. Un astfel de amestec cu masa de 1 Kg explodează într-un vas rezistent cu volumul de 2 litri. Ce presiune este în vas după reacție, la temperatura de 300°C ?

23) Acidul sulfuric fumans (oleum) reprezintă o soluție de trioxid de sulf în acid sulfuric. Analiza unei probe de oleum din laboratorul unei facultăți, în care elevii s-au pregătit pentru proba practică, a indicat un conținut procentual de SO_3 liber egal cu 18%. Pentru a studia proprietățile acidului sulfuric unul dintre elevi a adăugat lent, sub agitare, 10 ml de oleum ($d = 1,88 \text{ g/ml}$) la 90 ml apă ($d = 1 \text{ g/ml}$) și apoi a neutralizat 10 ml din soluția obținută cu o soluție de hidroxid de sodiu. Calculați: a) concentrația procentuală a soluției de acid sulfuric rezultate la diluare; b) masa de hidroxid de sodiu din soluția consumată la neutralizarea soluției acide. (se consideră că volumul soluției finale este egal cu suma volumelor soluțiilor care se amestecă)

24) litru de Cl_2 reactionează cu 3 litri F_2 , rezultând 2 litri produs gazos X. Ce formula are compusul X?

25) 2. Un vas care conține 1,6 grame oxigen poate conține, în aceleași condiții de temperatură și presiune, 2,9 g compus X. Care este masa moleculară a compusului X?

26)

27) Un amestec de H_2 și AsH_3 este încălzit până la descompunerea totală a hidrogenului arseniat. După revenirea la condițiile inițiale, se constată că volumul a crescut cu 10%. Calculați compoziția în procente de volum, a amestecului inițial.

28) 4,8 grame de molibden reactionează cu un element X, formând compusul Mo_2X_3 . Întreaga cantitate formată de compus Mo_2X_3 reactionează cu

bariul pentru a forma compusul BaX. Compusul BaX reactioneaza cu potasiul formindu-se 8,25 grame K_2X

- a. Identificati elementul X;
- b. Scrieti ecuatiile reactiilor chimice.

29). Un vas de otel contine SO_3 la $227\text{ }^\circ\text{C}$ si $16,4\text{ atm}$. Daca se ridica temperatura la $727\text{ }^\circ\text{C}$, o parte din trioxidul de sulf se descompune dupa reactia:



si presiunea atinge valoarea $36,9\text{ atm}$. Ce procent din trioxidul de sulf s-a descompus?

30). Din 1000 g solutie de $Ba(NO_3)_2$, saturata la $100\text{ }^\circ\text{C}$, prin racire la $40\text{ }^\circ\text{C}$ cristalizeaza 149 g $Ba(NO_3)_2$. Calculati concentratia, in procente de masa, a solutiei de $Ba(NO_3)_2$ saturata la $40\text{ }^\circ\text{C}$. (100 g apa la $100\text{ }^\circ\text{C}$ dizolva $34,2\text{ g}$ $Ba(NO_3)_2$.)

Probleme apartin:

- Cristina Corpodean
- Zoita Berinde
- Claudia Drinkal
- Florica Popescu
- D. Tanase
- Olga Petrescu
- Ionela Alan
- Daniela Bogdan
- Marius Andruh

BAFTĂ!

Selectie 2006-2007!