

CONCURSUL DE CHIMIE "CORIOLAN DRĂGULESCU"
- 2016 -

1. (4 p) Se consideră o soluție de NH₃ 0,1 M cu pH = 11. Constanta de bazicitate a acestei soluții este:

- a) 10⁻¹ mol L⁻¹ b) 1 mol L⁻¹ c) 10⁻³ mol L⁻¹ d) 10⁻¹¹ mol L⁻¹ e) 10⁻⁵ mol L⁻¹.

2. (4 p) Dintre soluțiile de: KClO₄, NH₄Br, KNO₂, CH₃COONH₄, KBr, de aceeași concentrație, cel mai mare pH îl are soluția de:

- a) KClO₄ b) NH₄Br c) KNO₂ d) CH₃COONH₄ e) KBr.

3. (5 p) Determinați pH-ul soluției obținute prin amestecarea a 300 mL soluție HNO₃ 0,05 M cu 200 mL soluție NaOH 0,1 M:

- a) 11 b) 12 c) 2 d) 13 e) 7.

4. (2 p) Care dintre următoarele specii chimice pot funcționa ca amfoliți acido-bazici?

- a) H₃PO₄ b) H₃O⁺ c) PO₄³⁻ d) HS⁻ d) H₃O⁺ e) NH₄⁺.

5. (5 p) Valorile coeficienților ecuației reacției:



sunt : a) m=4, n=1, x=7, y=4, z=5

b) m=6, n=1, x=7, y=3, z=4

c) m=4, n=1, x=7, y=3, z=6

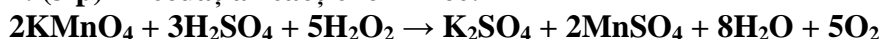
d) m=8, n=2, x=7, y=3, z=5

e) m=6, n=2, x=7, y=3, z=5.

6. (2 p) Care dintre următoarele specii chimice pot funcționa ca amfoliți redox?

- a) H₂O b) KI c) I₂ d) H₂O₂ e) F₂.

7. (3 p) În ecuația reacției chimice:



a) H₂O₂ este agentul reducător

b) KMnO₄ este agentul reducător

c) H₂SO₄ este agentul oxidant

d) H₂O₂ este agentul oxidant

e) H₂SO₄ este agentul reducător.

8. (4 p) Prin electroliza unei topituri de clorură de magneziu utilizând un curent de 6 A timp de 40 minute, volumul de clor degajat (în condiții normale) este:

- a) 22,4 L b) 0,167 L c) 1,80 L d) 3,34 L e) 1,67 L.

9. (4 p) La electroliza unei soluții de FeCl₃ pentru Q = 96500 C, la catod se depun 46 g Fe. Determinați echivalentul electrochimic al fierului.

a) 47 g C⁻¹

b) 64 g C⁻¹

c) 0,47 mg C⁻¹

d) 0,64 mg C⁻¹

e) 46 g C⁻¹.

10. (2 p) Albastru de Berlin are formula:

a) [Cu(NH₃)₄](OH)₂

b) Fe₄[Fe(CN)₆]₃

c) [Ag(NH₃)₂]OH

d) K₄[Fe(CN)₆]

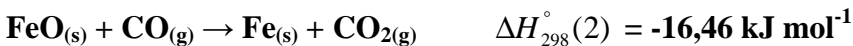
e) K₂[HgI₄].

11. (3 p) Stabiliți corelația:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| 1. Fe ₂ S ₃ | a. galben |
| 2. KMnO ₄ | b. alb |
| 3. HgI ₂ | c. violet |
| 4. Na ₂ CrO ₄ | d. roșu-portocaliu |
| 5. BaSO ₄ | e. negru |

- a) 1d 2b 3a 4e 5c
b) 1e 2a 3c 4b 5d
c) 1a 2e 3b 4d 5c
d) 1e 2c 3d 4a 5b
e) 1b 2d 3e 4c 5a.

12. (8 p) Cunoscând ecuațiile termochimice:



Să se calculeze căldura implicată la obținerea a 5,6 kg Fe_(s), la temperatura de 298K, pentru reacția: $\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} + 4\text{CO}_{(g)} \rightarrow 3\text{Fe}_{(s)} + 4\text{CO}_{2(g)}$

- a) 496 kJ b) -1488 kJ c) -496 kJ d) 1488 kJ e) 4,96 kJ.

13. (4 p) Se dau entalpiile standard de formare pentru compușii: NH₃, CH₂O, NO₂, C₆H₆, CO₂

$$\Delta H_{f, \text{NH}_3(g)}^\circ = -45,95 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta H_{f, \text{CH}_2\text{O}(g)}^\circ = -115,79 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta H_{f, \text{NO}_2(g)}^\circ = 33,86 \text{ kJ mol}^{-1};$$

$$\Delta H_{f, \text{C}_6\text{H}_6(g)}^\circ = 82,76 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta H_{f, \text{CO}_2(g)}^\circ = -392,2 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

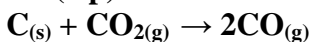
Stabilitatea acestor compuși scade în ordinea:

- a) C₆H_{6(g)} > NO_{2(g)} > NH_{3(g)} > CH₂O_(g) > CO_{2(g)}
b) C₆H_{6(g)} > CH₂O_(g) > NO_{2(g)} > CO_{2(g)} > NH_{3(g)}
c) CO_{2(g)} > C₆H_{6(g)} > CH₂O_(g) > NO_{2(g)} > NH_{3(g)}
d) NH_{3(g)} > CH₂O_(g) > CO_{2(g)} > NO_{2(g)} > C₆H_{6(g)}
e) CO_{2(g)} > CH₂O_(g) > NH_{3(g)} > NO_{2(g)} > C₆H_{6(g)}.

14. (8 p) Un volum de 20 L amestec de etan și butenă aflat la temperatura de 70°C și presiune 2 atm se supune arderii. Cunoscând căldurile de ardere pentru C₂H₆ = -1559,74 kJ mol⁻¹ și pentru C₄H₈ = -2716,8 kJ mol⁻¹ și densitatea amestecului 1,4 kg m⁻³, calculați cantitatea de căldură degajată.

- a) 2862,77 kJ b) -1431,38 kJ c) 1431,38 kJ d) -2862,77 kJ e) -5725,54 kJ.

15. (4 p) Se consideră reacția:



Să se calculeze valoarea entalpiei de reacție la 25°C, cunoscând:

$$\Delta H_{f, \text{CO}_2(g)}^\circ = -393,5 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta H_{f, \text{CO}(g)}^\circ = -110,6 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

- a) 282,9 kJ mol⁻¹ b) 172,3 kJ mol⁻¹ c) -282,9 kJ mol⁻¹ d) 344,6 kJ mol⁻¹ e) -172,3 kJ mol⁻¹.

16. (4 p) Care este expresia legii de viteză pentru o reacție de forma: M + N → P + R, știind că prin dublarea concentrației lui M (concentrația lui N fiind constantă), viteza de reacție crește de două ori, de asemenea dublându-se concentrația lui N (concentrația lui M fiind constantă) viteza de reacție crește tot de două ori:

- a) $v = k[\text{M}][\text{N}]$ b) $v = k[\text{M}]^2[\text{N}]^2$ c) $v = k[\text{M}]^2$
d) $v = k[\text{M}]^2[\text{N}]$ e) $v = k[\text{M}][\text{N}]^2$.

17. (3 p) Care dintre afirmațiile următoare este falsă?

- a) energia de activare cea mai mică o au reacțiile exoterme
- b) inhibitorii măresc energia de activare a reacției chimice
- c) reacția dintre HgCl_2 și KI se desfășoară cu viteză mai mică în soluție decât în amestecul pulverulent
- d) catalizatorii au rolul de a diminua energia de activare a unei reacții chimice
- e) cu cât concentrația reactivilor este mai mare cu atât viteza de reacție este mai mare.

18. (7 p) Indicați compoziția (în procente de masă) dintr-un aliaj sodiu-mercur știind că prin tratarea a 80g aliaj cu 93g apă se obține o soluție de NaOH 30%:

- a) 20% Na și 80% Hg
- b) 50% Na și 50% Hg
- c) 22% Na și 78% Hg
- d) 24% Na și 76% Hg
- e) 30% Na și 70% Hg.

19. (6 p) La electroliza apei s-au colectat 12 mL amestec gazos în timp de 4 minute (în condiții normale). Să se calculeze intensitatea curentului constant la care s-a desfășurat procesul de electroliză.

- a) 287 mA
- b) 574 mA
- c) 1,14 A
- d) 144 mA
- e) 431 mA.

20. (8 p) La electroliza unei soluții apoase de ZnSO_4 , la catod are loc depunerea Zn concomitent cu degajarea H_2 . La un curent de 200 A, timp de 16 minute și 5 secunde se obțin 0,9 moli Zn. Calculați randamentul de curent pentru depunerea catodică a Zn precum și volumul de H_2 degajat în condiții normale.

- a) 95%; 3,36 L H_2
- b) 45%; 1,12 L H_2
- c) 90%; 2,24 L H_2
- d) 60%; 4,48 L H_2
- e) 45%; 4,48 L H_2 .

Se dau:

Mase atomice: H – 1; O – 16; N – 14; Na – 23; Mg – 24; Cl – 35,5; C – 12; S – 32; Fe – 56;
Zn – 65,4; Hg – 201.

Constante fizice: R = 0,082 L atm mol⁻¹ K⁻¹; F = 96500 C mol⁻¹

Timp de lucru 2 ore.

Se acordă 10 puncte din oficiu.