

## SUBIECTE CLASA a IX-a

### SECȚIUNEA A: CHIMIE TEORETICĂ

- Atomul unui element (E) are în învelișul electronic 6 orbitali total ocupați cu electroni. Acest element se găsește în Tabelul periodic în:
  - Grupa II A(2) perioada 2;
  - Grupa II A(2) perioada 3;
  - Grupa III A(13) perioada 2;
  - Grupa II A(2) perioada 4;
  - Grupa III A(13) perioada 3.
- Configurația electronică și numărul atomic pentru elementul care are  $78,286 \times 10^{23}$  electroni p într-un mol de atomi este:
  - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$ ,  $Z=31$ ;
  - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5 4p^6$ ,  $Z=31$ ;
  - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^1$ ,  $Z=21$ ;
  - $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^1$ ,  $Z=31$ ;
  - $[\text{Ar}] 4s^2 4p^1$ ,  $Z=21$ .
- Aplicând principiul lui Pauli și regula lui Hund, câți orbitali p sunt total ocupați cu electroni dacă substratul conține 4 electroni:
  - 4 orbitali;
  - 3 orbitali;
  - 2 orbitali;
  - 1 orbital;
  - 6 orbitali.
- Raportul dintre numărul electronilor neparticipanți (p), numărul electronilor  $\sigma$  (sigma) și numărul electronilor  $\pi$  (pi) din molecula de dioxid de carbon ( $\text{CO}_2$ ) este:
  - 4:2:1;
  - 4:1:1;
  - 2:1:1;
  - 1:2:1;
  - 2:3:1.

5. Care dintre următoarele substanțe:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ , are punctul de topire cel mai ridicat?

- a.  $\text{MgCl}_2$ ;
- b.  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- c.  $\text{CH}_4$ ;
- d.  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- e.  $\text{HCl}$ .

6. Care dintre următorii ioni:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{HO}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , conțin legături covalent-coordinative:

- a.  $\text{NH}_4^+$ ;
- b. toți ionii;
- c.  $\text{H}^+$ ,  $\text{HO}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ;
- d.  $\text{H}_3\text{O}^+$ ;
- e.  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{H}^+$ .

7. Care este masa moleculară a unui gaz, dacă la temperatura de  $40^\circ\text{C}$  și presiunea de 5 atm, 17 L din acesta cântăresc 92,73 g?

- a. 28;
- b. 17;
- c. 44;
- d. 35,5;
- e. 32.

Se dă:  $R = 0,0821 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

8. De ce este esențial ca numitorul pentru calculul procentului de masă să fie masa totală a soluției?

- a. deoarece solutul este componentul minoritar;
- b. deoarece solventul este componentul majoritar al soluției;
- c. astfel încât concentrația procentuală a soluției să nu fie niciodată mai mare de 100%;
- d. nu este esențial;
- e. masa totală a soluției reprezintă suma dintre masa solutului și cea a solventului.

9. Ce se întâmplă cu procentul masic de argon dintr-o soluție formată din 1 mol de argon dizolvat în 2 moli de  $\text{NO}_2$  atunci când volumul recipientului este triplat?

- a. crește cu un factor de 3;
- b. scade cu un factor de 3;
- c. crește cu un factor de 6;

- d. scade cu un factor de 6;  
e. rămâne același.
10. Când jumătate din apa dintr-o soluție de zaharoză de 1,0 M este eliminată prin fierbere, ce se întâmplă cu concentrația de zaharoză?  
a. se dublează;  
b. se reduce la jumătate;  
c. crește dar nu se dublează;  
d. nu are loc nicio modificare;  
e. niciunul din raspunsurile de mai sus.
11. Despre elementele chimice din perioada a 4-a se poate spune:  
a. au patru electroni în stratul de valență al atomilor lor;  
b. au proprietăți chimice foarte asemănătoare;  
c. sunt metale tranziționale;  
d. marea lor majoritate generează cationi;  
e. marea lor majoritate au mai multe stări de valență.
12. Indicați substanțele prin a căror dizolvare se pot obține amestecuri răcitoare:  
a. NaOH;  
b. NH<sub>4</sub>Cl;  
c. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;  
d. NaCl;  
e. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.
13. Indicați care dintre următorii atomi sau ioni au trei electroni în substratul 3p:  
a. P<sup>3-</sup>;  
b. N;  
c. O<sup>2-</sup>;  
d. P;  
e. Al.
14. Fosforul negru, forma alotropică care se obține la t = 200°C și presiunea 12000 atm, este un cristal;  
a. ionic;  
b. covalent;  
c. metalic;  
d. molecular;

- e. niciunul din aceștia.
15. Într-o substanță ionică valența unui metal este egală cu:
- diferența dintre cifra 8 și numărul grupei;
  - numărul electronilor primiți de atom;
  - valența nemetalului;
  - numărul grupei principale în care se găsește metalul;
  - răspunsurile nu corespund.
16. Elementul chimic care are în configurația sa electronică 3 orbitali de tip *s* și 3 orbitali de tip *p*, complet ocupați cu perechi de electroni, este:
- sodiu;
  - aluminiu;
  - fluor;
  - neon;
  - magneziu.
17. Ce tipuri de legături apar într-o probă de apă lichidă:
- Numai legături covalente;
  - Numai legături de hidrogen;
  - Legături covalente și legături de hidrogen;
  - Legături ionice și legături de hidrogen;
  - Numai legături ionice.
18. Care dintre compușii de mai jos conțin legături care implică transferul de electroni între atomii componenți?
- CO<sub>2</sub>;
  - NaCl;
  - KBr;
  - H<sub>2</sub>Se;
  - Cl<sub>2</sub>.
19. Comparativ cu atomul de calciu, ionul Ca<sup>2+</sup> are:
- Mai mulți protoni;
  - Mai puțini protoni;
  - Mai mulți electroni;
  - Mai puțini electroni;
  - Același număr de protoni.

20. Solubilitatea unui solut poate fi influențată de următorii parametri:

- a. Agitare;
- b. Presiune;
- c. Temperatura;
- d. Dimensiunea particulelor;
- e. Niciun răspuns nu este adevărat.

### SECȚIUNEA B: CHIMIE APLICATĂ

21. Ați primit sarcina să interpretați datelor de la o sondă spațială fără pilot care tocmai a aterizat pe Venus și a trimis un raport despre atmosfera acesteia. Datele sunt următoarele: presiune, 90 atm; temperatură, 557°C; densitate, 58 g/L. Componentul principal al atmosferei (>95%) este carbonul. Calculați masa molară a principalului gaz prezent și identificați-l:

- a. 44 g/mol, CO<sub>2</sub>;
- b. 28 g/mol, CO;
- c. 16 g/mol, CH<sub>4</sub>;
- d. 30 g/mol, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>;
- e. 26 g/mol, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.

22. Într-o eprubetă care conține o soluție de CuSO<sub>4</sub> se adaugă 1-2 picături de soluție de amoniac. Schimbarea care s-a produs este:

- a. Formarea unui precipitat de Cu(OH)<sub>2</sub> de culoare roșie;
- b. Formarea unui precipitat de Cu(OH)<sub>2</sub> de culoare albastră;
- c. Formarea unui precipitat de CuO de culoare albă;
- d. Nu are loc nicio modificare;
- e. Soluția își schimbă culoarea în roșu.

23. Reacția unei monede de cupru cu acidul azotic are ca rezultat formarea unui compus gazos de culoare roșie-maronie care conține azot și oxigen. O mostră de gaz la o presiune de 727 mmHg și o temperatură de 18°C cântărește 0,289 g într-un balon cu un volum de 157,0 mL. Calculați masa molară a gazului și propuneți o formulă chimică rezonabilă pentru compus.

- a. 30 g/mol, NO;
- b. 44 g/mol, N<sub>2</sub>O;
- c. 46 g/mol, NO<sub>2</sub>;
- d. 76 g/mol, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;
- e. 108 g/mol, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Se dau:  $R = 0,0821 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ;  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$

24. Să presupunem că un stingător de incendiu, umplut cu  $\text{CO}_2$  la o presiune de 20,0 atm la  $21^\circ\text{C}$  în fabrică, este lăsat accidental la soare într-un automobil închis în deșert, în luna iulie. Temperatura interioară a automobilului crește până la  $71,1^\circ\text{C}$ . Care este presiunea internă din extingtor?

- a. 23,408 atm;
- b. 17790 mmHg;
- c. 0,031 mmHg;
- d. 46,8 atm;
- e. 61,71 atm.

25. Un cilindru de oțel cu argon comprimat cu un volum de 0,400 L a fost umplut la o presiune de 145 atm la  $10^\circ\text{C}$ . La o presiune de 1,00 atm și la  $25^\circ\text{C}$ , câte becuri cu incandescență de 15,0 mL ar putea fi umplute din acest cilindru?

- a.  $4,07 \times 10^3$ ;
- b. 4070;
- c.  $4,07 \times 10^6$ ;
- d.  $407 \times 10^2$ ;
- e.  $407 \times 10^3$ .

26. Într-un experiment sunt necesari 200 mL soluție  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  0,33 M, pentru obținerea căreia se folosește o soluție stoc de  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  de concentrație 20%, având densitatea  $1,19 \text{ g/cm}^3$ . Volumul de soluție stoc necesar preparării este:

- a.  $44,92 \text{ cm}^3$ ;
- b. 0,044 L;
- c. 44,92 L;
- d.  $0,044 \text{ m}^3$ ;
- e. 44,92 mL.

Se dau:  $A_{\text{Na}} = 23$ ;  $A_{\text{Cr}} = 52$ ;  $A_{\text{O}} = 16$

27. Fenolul ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) este utilizat în compoziția apei de gură, aceasta având o concentrație de fenol de 1,5 g/100 mL soluție. Concentrația molară a soluției este:

- a. 0,16 mol/L;
- b. 160 mmol/L;
- c.  $0,16 \text{ mmol/cm}^3$ ;
- d.  $160 \text{ mmol/dm}^3$ ;
- e.  $0,16 \text{ mmol/dm}^3$ .

Se dau:  $A_{\text{C}} = 12$ ;  $A_{\text{H}} = 1$ ;  $A_{\text{O}} = 16$

28. Concentrație procentuală și caracterul acido-bazic al soluției de sulfat de sodiu preparată prin amestecarea a 2 kg de soluție 20 % de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  cu 3 kg soluție 12 % de NaOH, vor fi:

- a. 12 %, soluția este bazică;
- b. 10,5 %, soluția este neutră;
- c. 11 %, soluția este acidă;
- d. 11,59 %, soluția este bazică;
- e. 11,59 %, soluția este neutră.

Se dau:  $A_{\text{Na}} = 23$ ;  $A_{\text{S}} = 32$ ;  $A_{\text{O}} = 16$ ;  $A_{\text{H}} = 1$

29. Molaritatea soluției de acid sulfuric de concentrație 98 % și densitate  $1,84 \text{ g/cm}^3$  este:

- a. 10 M;
- b.  $0,018 \text{ mmol/cm}^3$ ;
- c.  $18,4 \text{ mol/L}$ ;
- d.  $2 \text{ mol/L}$ ;
- e.  $18,4 \text{ mol/dm}^3$ .

30. Densitatea absolută și densitatea relativă față de aer a unui amestec gazos ce conține în procente volumetrice 10 %  $\text{H}_2$ , 10 % CO, 40 %  $\text{O}_2$  și 40 %  $\text{N}_2$ , sunt:

- a.  $1,225 \text{ g/dm}^3$  și 0,934;
- b.  $1,255 \text{ g/dm}^3$  și 0,833;
- c.  $1,205 \text{ g/dm}^3$  și 0,934;
- d.  $0,333 \text{ g/cm}^3$  și 0,555;
- e.  $1,205 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$  și 0,934.

Se dau:  $A_{\text{C}} = 12$ ;  $A_{\text{N}} = 14$