

**Concursul "CHIMIA DE DRAG"****Ediția a II-a****09 Aprilie 2022****Subiecte clasa a IX-a**

1. Se dau elementele A ($Z=30$); B ($Z=35$); C ($Z=38$). Care dintre afirmațiile de mai jos este corectă?

- a) caracterul metalic al elementelor crește în ordinea $C < A < B$
- b) A, B, C sunt nemetale
- c) A este un nemetal; C are configurația electronică: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$
- d) A este un metal tranzițional, B este un nemetal; C este un metal situat în grupa a II-a principală
- e) A se poate combina cu C; B se poate combina cu C

2. În laboratorul de chimie se folosește "Apa regală" care este o soluție ce conține acid clorhidric și acid azotic în raport molar de 3:1. Raportul volumetric în care trebuie să se amestece o soluție de acid clorhidric de concentrație 36,5% (densitatea $\rho = 1,18 \text{ g/cm}^3$) și o soluție de acid azotic de concentrație 84% (densitatea $\rho = 1,475 \text{ g/cm}^3$), pentru a obține "apa regală" este:

- a) 5:1
- b) 1:5
- c) 1:3
- d) 3:1
- e) nicio variantă corectă

3. Introducând 8 g de hidroxid de sodiu în 72 g soluție de NaOH de concentrație necunoscută se obține o nouă soluție cu concentrația 20,8%. Determinați concentrația molară a soluției inițiale a soluției de NaOH știind că are densitatea $1,13 \text{ g/cm}^3$:

- a) 5 molar
- b) 4,2 molar
- c) 3,39 molar
- d) 2 molar
- e) nicio variantă corectă

4. Două vase deschise de 250 cm^3 care conțin câte 100 g soluție 20% de HCl sunt așezate în echilibru pe talerele unei balanțe. În vasul 1 se introduc 20 g de Zn, iar în vasul 2 se adaugă 20 g marmură (carbonat de calciu). Să se precizeze afirmația corectă:

- a) Balanța rămâne în echilibru

- b) Balanța nu rămâne în echilibru, vasul 2 este mai ușor decât vasul 1
- c) Balanța nu rămâne în echilibru, vasul 1 este mai ușor decât vasul 2
- d) Balanța nu rămâne în echilibru, vasul 2 este mai greu decât vasul 1
- e) nicio variantă nu este corectă

5. Masa de oleum cu 20% SO_3 liber care trebuie adăugată la 100 g soluție de acid sulfuric de concentrație 70% pentru a obține o soluție de H_2SO_4 de concentrație 98% este:

(Se dau masele atomice: S-32, O-16, H-1)

- a) 430,7 g oleum
- b) 180,2 g oleum
- c) 1200 g oleum
- d) 530,8 g oleum
- e) nicio variantă corectă

6. Un compus ionic format dintr-un anion A^{2-} și un cation B^{3+} conține în total 50 de electroni; dacă cei doi ioni sunt izoelectronici, numerele atomice ale celor două elemente A și B sunt:

- a) 10 și 10
- b) 8 și 13
- c) 13 și 8
- d) 20 și 13
- e) niciun răspuns corect

7. Dintre următoarele specii chimice: 1) ${}_{19}\text{K}^+$; 2) ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$; 3) ${}_{13}\text{Al}^{3+}$; 4) ${}_{3}\text{Li}^+$; 5) ${}_{55}\text{Cs}^+$; 6) ${}_{9}\text{F}^-$; 7) ${}_{10}\text{Ne}$; 8) ${}_{7}\text{N}^{3-}$; 9) ${}_{16}\text{S}^{2-}$; 10) ${}_{8}\text{O}^{2-}$ izoelectronice cu cationul ${}_{11}\text{Na}^+$ sunt:

- a) 1,4,5
- b) 2, 3, 6, 7, 8, 10
- c) numai 7
- d) numai 9
- e) numai 2 și 3

8. Densitatea unui amestec gazos format din dioxid de carbon și hidrogen este 1 kg/m^3 la $p = 8,2 \text{ atm}$ și $977 \text{ }^\circ\text{C}$. Raportul de masă în care se găsesc cele două gaze este:

- a) 3,66
- b) 7,33
- c) 1,0
- d) 2,55
- e) 5,50

9. Elementul Cu ($Z_{\text{Cu}}=29$) ar putea avea, în stare fundamentală, configurația electronică ${}_{18}[\text{Ar}]4s^23d^9$. Această configurație nu este corectă deoarece:

- a) nu respectă regula lui Hund
- b) nu respectă principiul energetic al ocupării straturilor și substraturilor
- c) nu ține cont de stabilizarea configurației cuprului prin salt electronic pentru a forma configurația ${}_{18}[\text{Ar}]4s^13d^{10}$
- d) elementele tranzitionale au electronul distinctiv într-un orbital de tip p
- e) elementele tranzitionale au electronul distinctiv într-un orbital de tip f

10. Peste un volum V de hidroxid de sodiu cu concentrația 2,5 M se adaugă 600 cm³ soluție de HCl de concentrație 3 M. În amestecul rezultat, excesul de acid clorhidric are concentrația 0,5M. Care este volumul soluției de hidroxid de sodiu:

- a) 750 cm³
- b) 600 cm³
- c) 1 L
- d) 400 cm³
- e) 0,5 L

11. Stabiliți care dintre afirmațiile de mai jos sunt false:

- a) iodul se dizolvă în benzen
- b) într-o soluție formată din clorură de sodiu și apă, solvatul este apa
- c) la dizolvarea clorurii de sodiu în apă se formează interacții ion-dipol
- d) solubilitatea unei substanțe gazoase în apă scade cu creșterea temperaturii
- e) nicio variantă corectă

12. Referitor la molecula de amoniac (NH₃) sunt corecte afirmațiile :

- a) conține în moleculă o legătură covalentă triplă
- b) molecula de amoniac este nepolară
- c) între moleculele de amoniac nu se stabilesc legături de hidrogen
- d) conține în moleculă trei legături covalente simple
- e) toate variantele sunt corecte

13. Se dau elementele: A cu $Z_A=19$ și B cu $Z_B=17$. Care dintre afirmațiile următoare este adevărată?

- a) Compusul AB este covalent polar
- b) Elementul A nu formează ioni pozitivi datorită energiei de ionizare mari
- c) compusul HB are rețea ionică
- d) ionul B⁻ are configurație de gaz rar
- e) compusul AB₂ este ionic

14. Alegeți șirul corespunzător substanțelor chimice care conțin numai legături ionice:

- a) CaH₂; NH₃; NH₄Cl; MgBr₂
- b) (NH₄)₂SO₄; CaO; KClO₃; SO₂
- c) NaCl; K₂O; MgCl₂; Al₂S₃
- d) H₂, MgCl₂, HF, Cl₂
- e) nicio variantă corectă

15. Numai legături covalente polare prezintă șirul:

- a) CO₂; HCl; NH₃; Cl₂, CCl₄
- b) N₂; H₂O; NaCl; CH₄; CO₂
- c) toate variantele sunt corecte
- d) O₂; N₂; CO₂; NaCl; Cl₂
- e) niciun răspuns corect

16. Se dau elementele:

X: Z=1

Y: cu 5 electroni pe stratul L

Q: situat în grupa a II-a a perioadei 4

Să se precizeze care dintre afirmațiile de mai jos sunt adevărate:

- a) legătura formată între X și Y este covalentă polară
- b) legătura dintre Y și Y este covalentă nepolară
- c) legătura dintre X și Q este legătură ionică
- d) toate variantele sunt corecte
- e) legătura formată între X și X este covalentă nepolară

17. Se supun încălzirii cantități de Na și S care conțin $48,184 \cdot 10^{23}$ particule de Na și $30,115 \cdot 10^{23}$ particule de S. Se cere: volumul de gaz obținut prin reacția cu hidrogenul a substanței în exces și cantitatea de HCl de concentrație 20% ce reacționează cu sarea obținută.

- a) 22,4 L ; 1460 g soluție HCl 20%
- b) 22,4 L ; 1640 g soluție HCl 20%
- c) 11,2 L ; 730 g soluție HCl 20%
- d) 44,8 L ; 730 g soluție HCl 20%
- e) nicio variantă corectă

18. Referitor la un amestec format dintr-un mol de hidrogen și un mol de oxigen sunt adevărate afirmațiile:

- a) ocupă un volum de 22,4 L
- b) are masa moleculară medie 4,5 g/mol
- c) are densitatea 0,758 g/L
- d) este mai greu decât aerul
- e) toate variantele sunt corecte

19. Numărul total de electroni în orbitali de tip *p* în atomul de paladiu ($Z = 46$) este:

- a) 6
- b) 18
- c) 24
- d) 30
- e) 50

20. Principiul lui Pauli se referă la:

- a) numărul total de electroni dintr-un strat
- b) numărul total de electroni dintr-un substrat
- c) numărul maxim de electroni care pot exista într-un orbital
- d) procesul de ionizare al unui atom
- e) numărul total de electroni puși în comun de un atom la formarea unei legături covalente

21. Stabiliți care din următoarele afirmații este adevărată:

- a) La dizolvarea unei substanțe polare în apă se formează interacțiuni dipol-dipol
- b) tinctura de iod este o soluție de iod în alcool
- c) la dizolvarea clorurii de sodiu în apă, etapa de hidratare a ionilor eliberați din cristal are loc cu degajare de căldură
- d) pentru prepararea unei soluții de clorură de sodiu și apă se poate folosi o cantitate de clorură de sodiu și un volum de apă

e) toate variantele sunt corecte

22. Numărul neutronilor din nucleul unui atom este egal cu:

- a) numărul atomic Z
- b) numărul de masă A
- c) $A + Z$
- d) $A - Z$
- e) $Z - A$

23. Sucul gastric are un conținut de 3% HCl. Dacă volumul sucului gastric este de 100 mL, iar densitatea este de 1,217 g/L, cantitatea de bicarbonat de sodiu care ar trebui ingerată pentru neutralizarea sa completă este de:

- a) 5,3 g
- b) 4,2 g
- c) 10,6 g
- d) 3,5 g
- e) 8,4 g

24. Configurația ionului sulfură o are:

Se dau: $Z(S) = 16$; $Z(K) = 19$, $Z(Ar) = 18$, $Z(Na) = 11$; $Z(O) = 8$

- a) ionul de sodiu
- b) atomul de argon
- c) atomul de potasiu
- d) nicio variantă corectă
- e) ionul de oxigen

25. Alegeți dintre perechile de substanțe de mai jos, perechea potrivită solut-solvent:

- a) NaOH, tetraclorură de carbon
- b) sare, apă
- c) iod-apă
- d) KCl, tetraclorura de carbon
- e) toate variantele sunt corecte

26. Clorura de magneziu se dizolvă în apă și formează:

- a) hidroxid de magneziu
- b) Mg^{2+} hidratat și Cl^- hidratat cu dipolii de apă orientați cu oxigenul spre clor
- c) Mg^{2+} hidratat cu dipolii de apă orientați cu hidrogenul spre cation și Cl^- hidratat ca și la dizolvarea NaCl în apă
- d) Mg^{2+} hidratat cu dipolii de apă orientați cu oxigenul spre cation și Cl^- hidratat ca și la dizolvarea NaCl în apă
- e) nicio variantă corectă

27. Știind că prin dizolvarea a 24,6 g cristalohidrat de sulfat de magneziu în 175,4 g apă se obține o soluție de concentrație 6% în sare anhidră, se cere formula cristalohidratului:

Se dau masele atomice: S-32; O-16; H-1.

- a) $MgSO_4 \cdot 4 H_2O$
- b) $MgSO_4 \cdot 5 H_2O$

- c) $\text{MgSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{MgSO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

28. Alegeți șirul corespunzător substanțelor chimice care conțin numai legături ionice:

- a) MgH_2 ; NH_3 ; NH_4Cl ; MgBr_2
- b) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; CaO ; KClO_3 ; SO_3
- c) O_2 , MgCl_2 , HF , Cl_2
- d) NaF ; K_2O ; MgCl_2 ; Al_2S_3
- e) nicio variantă corectă

29. O probă de 37 g aluminiu se tratează cu acid sulfuric obținându-se 20 L de gaz la 20°C și 2 atm. Care este puritatea probei de aluminiu?

- a) 81%
- b) 90%
- c) 68%
- d) 98%
- e) nici un răspuns corect

30. Doi oxizi ai aceluiași element X formează un amestec echimolecular care conține 44,44% element X. Știind că raportul maselor molare al celor doi oxizi este 4:5, iar diferența dintre stările de valență ale elementului X este 2, concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a 2 moli din oxidul superior în 72 g apă este:

- a) 84,48%
- b) 75,57 %
- c) nicio variantă corectă
- d) 78,87%
- e) 48,48%

Barem de corectare și notare

Nr. grilă	Răspunsul corect	Punctaj	Nr. grilă	Răspunsul corect	Punctaj	Nr. grilă	Răspunsul corect	Punctaj
1	d	5p	11	b	3p	21	e	3p
2	a	4p	12	d	3p	22	d	3p
3	c	4p	13	d	3p	23	e	4p
4	b	4p	14	c	3p	24	b	3p
5	a	5p	15	e	3p	25	b	3p
6	d	3p	16	d	3p	26	d	4p
7	b	3p	17	a	4p	27	d	3p
8	b	3p	18	c	3p	28	d	3p
9	c	3p	19	b	3p	29	a	3p
10	e	3p	20	c	3p	30	a	4p

*Subiectele au fost propuse/selectate de
șef lucrări. dr. Claudia BUTEAN
Împreună cu studenții de la progrmul de studii CHIMIE MEDICALĂ*