

**Subiecte Clasa a IX-a**  
**Chimie teoretică**

- Indicați în care dintre următorii compuși:  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_2^+$ , atomul de azot are starea de oxidare egală cu numărul grupei din care face parte:
  - $\text{NO}_2$ ;
  - $\text{NO}_2^-$ ;
  - $\text{NO}_2^+$ ;
  - în toți;
  - în niciunul.
- Anumite proprietăți ale compușilor metalelor tranziționale sunt determinate de numărul electronilor neîmperecheați. Arătați în care dintre următoarele perechi este de așteptat ca ionii metalici să aibă proprietăți asemănătoare:
  - $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Cu}^{2+}$ ;
  - $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Cr}^{2+}$ ;
  - $\text{Cr}^{3+}$ ;  $\text{V}^{3+}$ ;
  - $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Mn}^{2+}$ ;
  - în niciuna dintre acestea.

Se dau numerele atomice:  $Z=23$  pentru V;  $Z=24$  pentru Cr;  $Z=25$  pentru Mn,  $Z=26$  pentru Fe și  $Z=29$  pentru Cu.
- Indicați care dintre speciile următoare au caracter amfoter:
  - $\text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{NH}_3$ ;
  - $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
  - $\text{PO}_4^{3-}$ ;
  - $\text{HPO}_4^{2-}$ .
- Arătați care dintre următoarele afirmații sunt false:
  - un atom al unui element din perioada a 3-a va ceda 3 electroni;
  - un atom al unui element din perioada a 4-a va avea 4 electroni pe ultimul strat;
  - un atom al unui element din grupa a IV-a principală și perioada a 4-a va ceda 4 electroni transformându-se într-un ion cu 4 sarcini negative;
  - un atom al unui element din grupa a VI-a principală va accepta doi electroni transformându-se într-un ion cu două sarcini negative.
  - niciuna dintre acestea.

5. Indicați elementele chimice care pot prezenta numai două stări de valență:
- azot;
  - sulf;
  - cupru;
  - clor;
  - fier.
6. Indicați substanțele care pot forma legături de hidrogen între moleculele lor:
- benzenul;
  - metanolul;
  - amoniacul;
  - ciclohexanul;
  - acidul clorhidric.
7. Ce tip de legătură sau forță de legătură este responsabilă în primul rând de existența He lichid la temperaturi extrem de joase?
- legătura covalentă nepolară;
  - legătura covalent-coordinativă;
  - rețea metalică;
  - forțe de tip van der Waals;
  - legătura covalentă dublă.
8. Care dintre substanțele de mai jos este un dipol?
- $\text{CH}_4$ ;
  - $\text{CO}_2$ ;
  - $\text{H}_2\text{S}$ ;
  - $\text{N}_2$ ;
  - $\text{P}_4$ .
9. Alegeți substanțele care conțin molecule polare:
- acid bromhidric;
  - dioxid de carbon;
  - acid sulfhidric;
  - tetraclorură de carbon;
  - clorură de amoniu;

10. Care compus manifestă legătură covalent-coordinativă, dar și legătură ionică?
- NaCl;
  - NH<sub>4</sub>Cl;
  - H<sub>2</sub>O;
  - CH<sub>4</sub>;
  - niciunul dintre aceștia.
11. Elementul cu următoarea configurație electronică  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ , este:
- un element din perioada a 2-a și grupa a VII-a;
  - un element din perioada a 4-a și grupa a II-a;
  - un metal tranzițional din a treia serie de tranziție;
  - un metal tranzițional din prima serie de tranziție;
  - răspunsurile nu corespund.
12. Un atom care are 6 electroni pe ultimul nivel formează:
- o legătură ionică;
  - o legătură covalentă;
  - două covalențe;
  - două coordinații și două covalențe;
  - două coordinații.
13. Care este numărul de oxidare al cuprului în combinația complexa  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2](\text{OH})_2$  ?
- +2;
  - 2;
  - +1;
  - 1;
  - 0.
14. În care combinație metalul complexat are numărul de oxidare +1?
- Na<sub>2</sub>[Zn(OH)<sub>4</sub>];
  - [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>](OH)<sub>2</sub>;
  - [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]Cl<sub>3</sub>;
  - [Ni(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]SO<sub>4</sub>;
  - [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>](OH).

15. Volumul de 24,1 L reprezintă volumul unui mol de gaz ideal în condițiile:
- normale;
  - la 373 K;
  - la 1 atmosferă;
  - la 0°C și 1 atmosferă;
  - nici una din condițiile a-d.
16. Masa moleculară este:
- Masa unei molecule în grame;
  - Masa unei molecule în kg;
  - Masa unei molecule în unități de 12C;
  - Masa în grame a unui număr de molecule de  $6,023 \cdot 10^{23}$ ;
  - Răspunsurile a-d nu corespund.
17. Care dintre elementele următoare sunt mai electronegative decât clorul:
- carbonul;
  - azotul;
  - sodiul;
  - cesiul;
  - nici unul din acestea.
18. De ce cuprul ( $Z_{Cu}=29$ ) prezintă electrovalență variabilă pe când zincul ( $Z_{Zn}=30$ ) are o electrovalență constantă:
- Cuprul nu are complet ocupat cu electroni nivelul 3d, fiind posibilă stabilizarea prin saltul unui electron de pe nivelul 4s;
  - Configurația electronică a zincului nu respectă regula lui Hund;
  - Configurația electronică a zincului nu respectă principiul energetic al ocupării straturilor și substraturilor;
  - Zincul are complet ocupat cu electroni nivelul 3d, nefiind posibil saltul electronilor de pe nivelul 4s;
  - Configurația electronică a cuprului respectă regula lui Hund.
19. Clorul are masa atomică relativă 35,454 și prezintă doi izotopi stabili:  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  și  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ . Care este abundența acestor izotopi?
- ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ -77,3% și  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ -22,7% ;
  - ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ -75,0% și  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ -25,0% ;
  - ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ -50,0% și  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ -50,0% ;
  - ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ -24,6% și  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ -75,4% ;
  - Răspunsurile a-d nu corespund.

20. Care dintre ionii următori:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$ , au configurația electronică a neonului?
- a.  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$
  - b.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Be}^{2+}$
  - c.  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$
  - d.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$
  - e.  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$ .

( $Z_{\text{Ca}}=20$ ,  $Z_{\text{O}}=8$ ,  $Z_{\text{S}}=16$ ,  $Z_{\text{Na}}=11$ ,  $Z_{\text{Be}}=4$ ,  $Z_{\text{F}}=9$ ,  $Z_{\text{Al}}=13$ ,  $Z_{\text{Ne}}=10$ )