



Concursul de chimie „Lazăr Edeleanu”
Etapa județeană/sector – 3 martie 2024
Clasa a IX-a, real, Varianta 1

În grila de concurs răspundeți prin marcarea literei răspunsului pe care îl considerați corect. Marcarea literei se face printr-un X. Completarea grilei se face cu pix sau cerneală albastră. Nu se admit ștersături sau modificări în grilă. Ștersăturile sau modificările duc la anularea răspunsului la întrebarea respectivă.

NOTĂ: Timp de lucru 2 ore. Se acordă 10 puncte din oficiu și câte 3 puncte pentru fiecare item rezolvat corect.

I. La întrebările următoare, de la 1 la 20, alegeți un singur răspuns corect.

- 1) X este elementul din perioada 4 cu cel mai mare număr de orbitali monoelectronici. Despre X este adevărată afirmația:
A. Are numărul atomic 25;
B. Se află în grupa 7;
C. Formează un oxid cu formula x_2O_7 ;
D. Într-un mol de atomi sunt $8n_a$ electroni de tip s ;
E. Într-un atom suma electronilor s și d este egală cu numărul electronilor p
- 2) Referitor la molecula de CCl_4 este falsă afirmația:
A. Conține legături covalente polare C – Cl;
B. Molecula este nepolară;
C. Este solvent pentru Cl_2 ;
D. Este solubilă în apă;
E. Poate dizolva moleculele de I_2
- 3) În următoarele reacții chimice este pus în evidență caracterul acid al oxizilor, cu excepția:
A. $P_4O_{10} + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4$
B. $Cl_2O_7 + H_2O \rightarrow 2HClO_4$
C. $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
D. $Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$
E. $CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
- 4) Elementul A are numărul atomic cu 3 mai mic decât al unui element B, al cărui ion negativ divalent este izoelectronic cu atomul gazului rar din perioada a 3-a. Elementele A și B sunt:
A. B și O; B. Al și S; C. Cl și Ca; D. Ga și Se; E. Na și O
- 5) În 56g element cu masa atomică relativă 28 se găsesc $96,352 \cdot 10^{23}$ electroni p. Elementul chimic se află situat în :
A. perioada 3, grupa 2
B. perioada 2, grupa 14
C. perioada 3, grupa 14
D. perioada 3, grupa 3
E. perioada 4, grupa 4
- 6) Un oxiacid al azotului conține 68,08% O și este izoelectronic cu elementul chimic a cărui clorură conține 57,72% Cl. Cele două substanțe sunt:
A. HNO_3 , $CrCl_3$;
B. HNO_2 , $CrCl_6$;
C. HNO_2 , $CrCl_2$;
D. HNO_3 , $CrCl_2$;
E. HNO_2 , $CrCl_3$.
- 7) Fie speciile chimice CO_2 , BNH_3F_3 , NH_4Cl , HNO_2 , HNO_3 , $Na_2[Zn(OH)_4]$, NH_3 . Alege seria care conține numai substanțe cu legături covalent coordinative:
A. BNH_3F_3 , NH_4Cl , NH_3 , $Na_2[Zn(OH)_4]$;
B. CO_2 , BNH_3F_3 , NH_4Cl , $Na_2[Zn(OH)_4]$;
C. BNH_3F_3 , NH_4Cl , HNO_2 , $Na_2[Zn(OH)_4]$;
D. BNH_3F_3 , NH_4Cl , HNO_3 , $Na_2[Zn(OH)_4]$;
E. BNH_3F_3 , NH_4Cl , $Na_2[Zn(OH)_4]$, NH_3
- 8) Pentru a se obține H_2SO_4 de concentrație 98%, trebuie adăugată peste 200 g H_2SO_4 de concentrație 49% o cantitate de SO_3 de:
A. 400 g B. 40 g C. 80 g D. 2 moli E. 320 g.



- 9) Prin evaporarea apei din 154 g soluție saturată de sare de bucătărie obținută la 18°C au rezultat 40 g sare. Coeficientul de solubilitate al sării la această temperatură este:
A. 17,54 B. 12,88 C. 35,08 D. 43,85 E. 22
- 10) Între numerele atomice ale elementelor chimice A, B și C există relațiile:
 $2(Z_C + Z_A) = Z_B/2 + 16$
 $Z_B - 2Z_A = Z_C/4 + 4$
 $Z_C - 2 = 2\sqrt{9}$
Referitor la elementele A, B, C este corectă afirmația:
A. Raza atomică a lui b este mai mică decât raza atomică a lui a;
B. C are 8 electroni de valență;
C. A este metalul alcalino-pământos din perioada a 2-a;
D. B și c sunt situate în aceeași perioadă a sistemului periodic;
E. Ionii elementelor b și c sunt izoelectronici
- 11) O substanță gazoasă X este formată din molecule diatomice și are densitatea în raport cu oxidul inferior al carbonului egală cu unitatea. Este corectă afirmația:
A. Volumul ocupat de 2 moli X în condiții standard este de 44,8 L.
B. Substanța X arde și se transformă în oxidul XO_2 .
C. Substanța X reacționează cu hidrogenul și formează o hidrură cu caracter acid.
D. Densitatea substanței X în condiții normale este 1,25 g/L.
E. 10 moli X reacționează stoechiometric cu 11,8572 L de hidrogen la 450°C și 300 atm
- 12) Prin descompunerea a 12,25 g de compus oxigenat s-a obținut o substanță solidă care nu conține oxigen și un volum de $1,23 \text{ dm}^3$ de oxigen, măsurat la 3 atm și 27°C .
Conținutul de oxigen în substanța supusă descompunerii este:
A. 13,98 %; B. 18,39 %; C. 31,89 %; D. 39,18 %; E. 81,39 %.
- 13) Prin dizolvarea a 0,5 moli de clor în apă rezultă 100mL soluție de 2 acizi aflați în raport molar de 1:1. Pentru neutralizarea a 5 mL soluție preparată se consumă 20 mL soluție de hidroxid de sodiu 2M. Randamentul de transformare a clorului este:
A. 100% B. 75% C. 85,5% D. 80% E. 90,6%
- 14) Se amestecă două soluții de H_2SO_4 de concentrație 2,5M, respectiv 3,9 M pentru a obține o soluție de concentrație 3,3M. Raportul în care se amestecă volumele celor 2 soluții este de:
A. 1:1 B. 2:3 C. 3:4 D. 0,5 E. 3:2
- 15) Dintre speciile chimice (1) N_2 , (2) HCN , (3) C_2H_2 , (4) O_2 conțin legături triple :
A. Toate D. Numai 2 și 3
B. Numai 1, 2 și 3 E. Numai 3 și 4
C. Numai 1 și 2
- 16) Elementele următoare sunt așezate în ordinea crescătoare a razelor atomice în șirul:
A. Li, Mg, Na, Rb, Cs, K, Ca, Be
B. Li, Be, Mg, Na, Ca, Rb, K, Cs
C. Be, Li, Mg, Na, Ca, K, Rb, Cs
D. Be, Li, Na, Mg, K, Ca, Rb, Cs
E. Li, Be, Mg, Na, Ca, K, Rb, Cs
- 17) Pentru elementele chimice X, Y, Z cu sarcinile nucleare $x-2$, x , $x+3$, suma sarcinilor nucleare este 22. Referitor la elementele X, Y, Z este incorectă afirmația:
A. Z are configurație stabilă de octet pe ultimul strat;
B. X are electronul distinctiv plasat într-un substrat de tip p;
C. $r_X > r_Y > r_Z$;
D. Y^{3+} este izoelectronic cu Z
E. Y are 3 substraturi și 5 orbitali
- 18) Volumul de gaz măsurat la 27°C și 760 mmHg obținut prin descompunerea catalitică a 102 g soluție de perhidrol 30% este:
A. 10,07 L; B. 10,08 L; C. 10,78 L; D. 11,07 L; E. 11,08 L



- 19) Se încălzesc 90 g de apă distilată de la temperatura de 4 °C la temperatura de 166 °C, la presiune atmosferică. Volumul apei:
- A. Nu se modifică;
 - B. Se modifică nesemnificativ;
 - C. Se dublează;
 - D. Crește de 100 de ori;
 - E. Crește de 2000 de ori
- 20) În compusul LiAlH_4 se stabilește legătură ionică între perechile de ioni:
- A. Li^+ și AlH_4^- ; D. Li^+ și H^- ; Al^{3+} și 3H^- ;
 - B. LiH_2 și AlH_2^+ ; E. LiH_3^{2+} și AlH_2^{2-} ;
 - C. Li^+ și AlH_4^- ;

II. La următoarele întrebări, de la 21 la 30, răspundeți cu:

A. dacă numai răspunsurile 1,2,3 sunt corecte;

B. dacă numai răspunsurile 1,3 sunt corecte;

C. dacă numai răspunsurile 2,4 sunt corecte;

D. dacă numai răspunsul 4 este corect;

E. dacă toate cele 4 răspunsuri sunt corecte sau false.

21) Elementul al cărui atom are configurația $(18\text{Ar}) 3d^{10}4s^2$:

- 1. Este situat în grupa 12 (IIB) a sistemului periodic;
- 2. Are valență variabilă;
- 3. În 5 moli de atomi de element se găsesc $9,033 \cdot 10^{25}$ electroni;
- 4. Este un element din blocul s

22) Un oxid al carbonului are densitatea de 2,5 g/dm³ la 167 °C și 2,05 atm. Despre acest oxid sunt corecte afirmațiile:

- 1. Are densitatea în raport cu oxigenul 1,375.
- 2. Este un gaz care produce efect de seră.
- 3. Într-un mol de gaz sunt $2,4088 \cdot 10^{24}$ perechi de electroni neparticipanți.
- 4. Are molecule polare.

23) Într-un kmol de atomi ai elementului X sunt $6,022 \cdot 10^{27}$ electroni de tip *d*, iar suma dintre electronii *s* și *p* este dublul acestui număr.

- 1. Elementul X este gaz rar.
- 2. Atomii elementului X au trei straturi complet ocupate cu electroni.
- 3. Elementul X face parte din blocul p.
- 4. Atomii elementului X conțin câte 15 orbitali dielectronici.

24) Se consideră substanțele anorganice: MgO, CaO, H₂O, CS₂ și punctele lor de topire: – 112°C, 0°C, +2572°C, +2852°C. Sunt corecte următoarele afirmații:

- 1. Chiar dacă masa molară a apei este mai mică decât a CS₂, punctul de topire al apei este mai ridicat decât cel al CS₂, deoarece are moleculele asociate prin legături de hidrogen;
- 2. MgO și CaO au punctele de topire cele mai ridicate pentru că sunt compuși ionici;
- 3. CS₂ are molecule nepolare între care se exercită forțe de dispersie slabe, se topește la – 112°C;
- 4. Punctele de topire scad în ordinea MgO > CaO odată cu scăderea razei ionului metalic

25) Într-o masă de 11 g de CO₂ se găsesc :

- 1. $12,044 \cdot 10^{23}$ electroni neparticipanți la legătură;
- 2. $6,022 \cdot 10^{23}$ perechi de electroni puși în comun;
- 3. $33,121 \cdot 10^{23}$ protoni;
- 4. 3 g de carbon și 8 g de oxigen

26) O soluție de acid sulfuric cu masa de 490 g și concentrația 80% reacționează cu 2 moli dintr-un metal divalent mai puțin activ decât hidrogenul și formează 500 g cristalohidrat în care la 1,6 g sare anhidră corespund 0,9 g apă. Cristalohidratul este:

- 1. $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
- 3. Piatra vântă și se decolorează la pierderea apei de cristalizare
- 2. $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- 4. $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$



27) Un oxid cu formula EO_2 conține 27,27% E. Sunt corecte afirmațiile, cu excepția:

1. Este un oxid acid;
2. În stare solidă mai poartă denumirea de zăpadă carbonică;
3. Este o moleculă nepolară;
4. Între molecule apar legături de hidrogen.

28) Se consideră următoarele reacții chimice:

- a. $4NH_3 + Ag_2O + H_2O \rightarrow 2[Ag(NH_3)_2]OH$
- b. $NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$
- c. $4NH_3 + Cu(OH)_2 \rightarrow [Cu(NH_3)_4](OH)_2$

Referitor la compuşii rezultați sunt corecte următoarele afirmații:

1. În toate legăturile covalent coordinative donorul de electroni este atomul de azot;
2. În fiecare compus există cel puțin o legătură covalent coordinativă;
3. Toți compuşii sunt ionici;
4. Toți compuşii sunt covalenți.

29) Alegeți seriile de specii chimice care pot fi liganzi:

1. NH_3 , NH_4^+ , NH_2^- ;
2. HO^- , CN^- , CO ;
3. HCN , NH_3 , Cl^- ;
4. H_2O , NH_3 , CO

30) Se dă ecuația următoarei reacții chimice : $4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12KCl$

Referitor la combinația complexă $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ sunt corecte afirmațiile:

1. Numărul de coordinare este 6;
2. Ionul central este Fe^{3+} ;
3. Ionul central este Fe^{2+} ;
4. Denumirea combinației complexe rezultate este hexacianoferat (III) de fier (II).

Numere atomice: H-1; Li-3; Be-4; B-5; C-6; N-7; O-8; F-9; Na-11; Mg-12; Al-13; P-15; S-16; K-19; Ca-20; Cr-24; Zn- 30; Rb-37; Cs- 55.

Mase atomice: H -1; C -12; N- 14; O -16; Na- 23; Mg- 24; S – 32; Cl – 35,5; Ca -40; Cu -64; Cr- 52.

Constante: $V_M = 22,4$ L/mol; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol