

Concursul de chimie „Lazăr Edeleanu”**Etapa națională – 14 mai 2023****Clasa a IX-a, real, Varianta 2**

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.

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

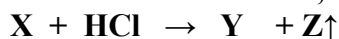
1. Despre Cu ($Z=29$) sunt corecte afirmațiile, cu excepția:

- A) Atomul de cupru formează ioni Cu^+ , Cu^{2+} cu configurațiile $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$, respectiv $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$;
- B) Reactivul Schweizer care dizolvă celuloza conține ionul metalic central Cu^{2+} ;
- C) În 400 g soluție albastră de CuSO_4 de concentrație 16% se găsesc $18,066 \times 10^{23}$ electroni necuplați aparținând Cu^{2+} ;
- D) În reacția cuprului la cald cu soluția concentrată de acid sulfuric soluția se colorează în albastru și se formează un gaz incolor, iritant, cu miros puternic, neplăcut;
- E) Este folosit la fabricarea conductorilor electrici datorită conductibilității electrice foarte bune.

2. La sinteza acidului clorhidric s-au folosit 89,6 m³Cl₂, măsurați la 0°C și 2 atm și 374,15 m³ de hidrogen, măsurați la 27°C și 800 mmHg. Compoziția în procente de masă a amestecului gazos obținut este:

- A) 2,66% H₂, 97,33% HCl;
- B) 2,66% Cl₂, 97,33% HCl;
- C) 4,36% H₂, 95,64% HCl;
- D) 1,66% H₂, 98,33% HCl;
- E) 100% HCl.

3. Sulfura X a unui metal alcalin al cărui ion are configurație de neon, conține 41,02% sulf și se tratează cu acidul clorhidric, conform reacției:



Sunt adevărate afirmațiile, cu excepția:

- A) X cristalizează în rețea ionică, fiind format prin legătură ionică;
- B) Y este o moleculă polară care conține două legături covalente polare simple;
- C) Molecula de HCl conține o legătură covalentă polară simplă;
- D) Compușii HCl și Z sunt gaze în condiții normale;
- E) Molecula Z conține 2 legături covalente polare simple.

4. Despre elementul situat în perioada 3, grupa 17 sunt adevărate afirmațiile, cu excepția:

- A) Nucleul atomului conține 17 protoni;
- B) Este un gaz galben verzui, toxic, cu miros puternic și sufocant;
- C) Formează soluție apoasă cu caracter oxidant, decolorant, dezinfectant;
- D) Prezintă electrovalența -1, iar N.O. maxim este +7;
- E) Acizii oxigenați ai elementului, în ordinea creșterii N.O. sunt : acid percloric, acid cloric, acid cloros și acid hipocloros.

5. Referitor la elementul E ($Z=47$, masa atomică=108) sunt adevărate afirmațiile, cu excepția:

- A) Atomul elementului prezintă configurația electronică $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^1$;
- B) Compușii de forma EX (X=halogen) sunt foarte greu solubili în apă;
- C) Compușul E_2O se poate forma prin reacția dintre o sare solubilă în apă și o soluție alcalină;
- D) 21,6 g E conțin $55,4024 \times 10^{23}$ electroni cuplați, respectiv $12,044 \times 10^{23}$ electroni necuplați;
- E) Cationul monovalent al atomului elementului E formează o specie complexă de tipul $[\text{E}(\text{NH}_3)_2]^+$.

6. Referitor la atomul de $^{56}_{26}\text{Fe}$, este incorectă afirmația:

- A) Are în învelișul electronic 8 electroni s, 12 electroni p și 6 electroni d;
- B) În 1,12 g de fer se găsesc $48,176 \times 10^{23}$ electroni necuplați;
- C) În învelișul de electroni al atomului de fer sunt 4 orbitali monoelectronici;
- D) Într-un atom de fer, numărul de substraturi complet ocupate cu electroni este egal cu numărul de electroni plasați în orbitali d;
- E) Prezintă sarcina nucleară +26.

7. Se dau substanțele H_2O ; NaF ; I_2 ; MgF_2 ; Br_2 ; N_2 . Considerând că toate substanțele se află în stare solidă, sunt false afirmațiile, cu excepția:

- A) Dintre aceste substanțe numai H_2O formează rețea moleculară ;
- B) Moleculele de I_2 și Br_2 se formează prin legături covalente polare;
- C) Molecula de N_2 se formează printr-o legătură covalentă nepolară dublă;
- D) Dintre substanțele date, singura care în soluție apoasă conduce curent electric este NaF ;
- E) MgF_2 are punctul de topire mai ridicat decât NaF .

8. Afirmațiile de mai jos sunt adevărate, cu excepția:

- A) La formarea legăturilor chimice, atomii participă cu electronii de pe ultimul strat;
- B) Substanțele cu molecule nepolare sunt insolubile în apă și solubile în solvenți nepolari;
- C) În rețelele ionice pot exista ioni poliatomici;
- D) În combinațiile complexe, între ionul metalic central și liganzi se stabilesc legături covalente;
- E) Legătura de hidrogen este caracteristică substanțelor care conțin în moleculă atomi de hidrogen legați de atomi cu electronegativitate mare și volum mic (F, O, N).

9. Un scufundător folosește o butelie cu volumul de 2,8 L, la temperatura de 7°C și presiunea de 143 atm, în care se află O_2 comprimat. Care este masa de oxigen consumată dacă, după un timp, presiunea scade la 82 atm;

- A) 200,14g; B) 198,77g; C) 210,11g; D) 195,24g; E) 238,08g.

10. Sunt adevărate afirmațiile cu excepția:

- A) Soluțiile sunt amestecuri omogene;
- B) Un solut se dizolvă într-un solvent cu o structură asemănătoare;
- C) Moleculele nepolare se pot dizolva în H_2O .
- D) Între particulele lichidelor există forțe de coeziune.
- E) Moleculele nepolare se pot dizolva în CCl_4 .

11. O probă de amestec de bicarbonat de sodiu și carbonat de calciu cu masa de 4,68g se tratează cu o soluție de acid clorhidric de concentrație 25% . Știind că HCl se utilizează în exces de 5% și că rezultă un volum de 1,312 L dioxid de carbon măsurat la 39°C și 741 mmHg, care este compoziția procentuală de masă a amestecului de carbonați și masa soluției de acid clorhidric utilizat:

- A) 32,8% NaHCO_3 ; 67,2% CaCO_3 și 11,342 g soluție HCl ;
- B) 33,8% NaHCO_3 ; 66,2% CaCO_3 și 11,679 g soluție HCl ;
- C) 34,81% NaHCO_3 ; 65,19% CaCO_3 și 11,886 g soluție HCl ;
- D) 35,89% NaHCO_3 ; 64,11% CaCO_3 și 12,264 g soluție HCl ;
- E) 36,89% NaHCO_3 ; 63,11% CaCO_3 și 13,264 g soluție HCl .

12. Se obține 0,5 L soluție de NaCl din 300g soluție de saramură de $c=58,5\%$. Sunt adevărate afirmațiile cu excepția:

- A) Concentrația molară a soluției de NaCl obținute este 6M;
- B) Soluția inițială de saramură conține 124,5 g apă;
- C) Soluția obținută este mai diluată;
- D) Masa ionilor de Na^+ din soluție este 69 g;
- E) Numărul de ioni Cl^- din soluție este $36,132 \cdot 10^{23}$.

13. Într-un vas se află un amestec echimolecular format din trei gaze monoatomice X, Y și Z, ale căror mase molare se găsesc în raport de 1:5:10. La presiunea de 4,1 atm și temperatura de 37°C, amestecul gazos are o densitate de 3,441g/L. Despre gazele X, Y, Z din amestec sunt adevărate afirmațiile cu excepția:

- A) elementul aflat în perioada 4, grupa 1 formează ion izoelectronic cu gazul Z;
- B) Gazele din amestec prezintă valență variabilă;
- C) Gazul X are structură stabilă de dublet;
- D) Gazele Y și Z au structuri stabile de octet;
- E) Ionul Na^+ este izoelectronic cu gazul Y.

14. Nu determină o modificare a echilibrului chimic:

- A) scăderea presiunii
- B) creșterea concentrației unui reactiv;
- C) scăderea concentrației unui produs de reacție;
- D) introducerea unui catalizator;
- E) creșterea temperaturii.

15. Cunoscând $K_c = 0.04 \text{ mol/L}$ la 500K pentru reacția de descompunere a pentaclorurii de fosfor; $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, valoarea K_p este:

- A) 3,3atm; B) 1,6atm; C) 4,5atm; D) 1,64atm; E) 0,8 atm.

16. Șirul de substanțe solubile în apă este:

- A) NaOH, KOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$;
- B) Cl_2 , NH_3 , I_2 , CO_2 ;
- C) NaCl, HCl, NaNO_3 , HCN;
- D) CH_3Cl , CH_4 , CH_2Cl_2 , CHCl_3 ;
- E) MgCl_2 , KCl, AgCl, CaCl_2 .

17. Sunt adevărate afirmațiile cu excepția:

- A) Benzenul este solvent pentru grăsimi;
- B) Tetraclorura de carbon este solvent pentru clor;
- C) Alcoolul este solvent pentru iod;
- D) Apa este solvent pentru sulfatul de bariu;
- E) Sulfura de carbon este solvent pentru sulf.

18. Se dizolvă 2,5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ în 197,5 mL apă distilată. O zecime din aceasta se adaugă peste o soluție de amoniac de concentrație 2M. Sunt adevărate afirmațiile, cu excepția:

- A) Concentrația soluției de piatră vântă este 0,8%;
- B) Soluția de piatră vântă conține 198,4 g apă;
- C) Volumul soluției de amoniac necesar reacției cu randament de 100% este 3 mL;
- D) Masa de reactiv Schweitzer obținută este 166 mg;
- E) Volumul soluției de amoniac necesar reacției cu randament de 100% este 2 mL.

19. Se consideră elementele: Al, Mg, K, Na. Este adevărat că:

- A) Na formează anionul cu cea mai mică rază;
- B) ordinea crescătoare a caracterului metalic este: $\text{Mg} < \text{Al} < \text{Na} < \text{K}$;
- C) reactivitatea față de apă crește în sensul : $\text{Na} < \text{Al} < \text{K} < \text{Mg}$;
- D) raza atomică variază în ordinea: $r_{\text{Al}} < r_{\text{Mg}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{K}}$;
- E) Mg prezintă energia de ionizare cea mai mare.

20. Se dizolvă 5,08 g iod în 234 mL benzen cu densitatea 0,88g/mL. Volumul de benzen care trebuie adăugat peste soluție pentru ca aceasta să-și diminueze concentrația de două ori este:

- A) 212,33 mL; B) 241,28 mL; C) 240,16 mL; D) 272,91 mL; E) 202,33 mL.

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. Se dă următorul șir de substanțe chimice: N_2 ; COS; CO_2 ; HCN; ClCN; CO. Grupurile de câte 2 specii izoelectronice sunt:

1. COS cu HCN; 2) N_2 cu CO; 3) HCN cu ClCN; 4) CO cu HCN.

22. Despre substanța gazoasă X, cu $d_{\text{aer}} = 0,588$, se poate afirma că:

- 1) Este hidrura unui element din perioada a 2-a;
2) Soluțiile apoase ce conțin substanța X schimbă colorația fenolftaleinei;
3) Reacționează cu metalele alcaline;
4) În soluție apoasă reacționează cu hidroxidul de aluminiu.

23. Peste o probă de alamă, care conține 60% Cu, se toarnă H_2SO_4 concentrat, degajându-se 11,2 litri gaze în c.n.. Masa probei luate în lucru și raportul dintre numărul de atomi de cupru și atomi de zinc din proba dată (alama conține numai Cu și Zn) sunt:

- 1) 32,2g alamă; 2) 13g alamă; 3) 3:2; 4) 19:13.

24. Despre elementul E al cărui atom prezintă configurația electronică $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ sunt adevărate afirmațiile:

- 1) 0,05 kmoli E conțin $12,044 \times 10^{25}$ electroni necuplați;
2) Formează ionii E^{2+} și E^{3+} ;
3) În reacția cu Cl_2 , respectiv cu soluția de HCl se formează compușii ECl_3 , respectiv ECl_2 ;
4) Razele speciilor chimice E, E^{2+} și E^{3+} se află în relația $E < E^{2+} < E^{3+}$.

25. Despre elementele A, B, C, D se cunosc următoarele: $Z_A + Z_B + Z_C = 2 Z_D$; A, B, C se găsesc în aceeași perioadă, D se găsește în grupa dintre cele două care conțin elementele A și B, ionii A^+ colorează flacăra în galben. Elementele sunt:

- 1) A=Na, B=Ga, C=S, D=Mg; 2) A=Na, B=Al, C=S, D=Mg;
2) 3) A=K, B=Al, C=S, D=Ca; 4) A=Na, B=Al, C=S, D=Ca.

26. Referitor la combinația complexă $Na[Al(OH)_4]$ sunt corecte afirmațiile, cu excepția:

- 1) Ionul metalic central este Na;
2) Între ionul de Al^{3+} și cei patru ioni OH^- se stabilesc legături covalente coordinative;
3) Valența aluminiului este 4;
4) Se formează prin reacția NaOH cu $Al(OH)_3$.

27. Referitor la clorura de sodiu sunt corecte afirmațiile:

- 1) Raportul dintre ioni este de 1:1 în cristal;
2) Este utilizată în alimentație;
3) În 11,7g NaCl se găsesc $1,2044 \cdot 10^{23}$ ioni de Cl^- ;
4) Se formează în urma reacției dintre clor și bromură de sodiu.

28. Într-un balon cotat de 400 mL se găsesc 300 mL soluție de amoniac de concentrație molară 0,2 M. Se adaugă până la semn soluție de amoniac de concentrație molară 0,4 M. Despre soluția obținută sunt adevărate afirmațiile:

- 1) conține 0,1 moli de amoniac;
2) conține $6,022 \cdot 10^{23}$ molecule de amoniac;
3) are concentrația molară egală cu 0,25 M;
4) este o soluție acidă.

29. În 400 g soluție de sodă caustică de concentrație 40% se adaugă pentru neutralizare o soluție de acid azotic de concentrație 63%. Sunt adevărate afirmațiile:

- 1) Masa soluției de acid azotic necesară neutralizării este 400 g;
2) În soluția obținută sunt $48,176 \cdot 10^{23}$ ioni;
3) Din reacție se obțin $24,088 \cdot 10^{23}$ molecule de apă;
4) Concentrația sării obținute este 85%.



30. Sunt adevărate, cu excepția:

- 1) Reacția exotermă este însoțită de degajare de caldură;
- 2) Creșterea presiunii unui amestec gazos, aflat la echilibru, nu determină deplasarea echilibrului chimic, atunci când reacția are loc fără variația numărului de moli;
- 3) La scăderea temperaturii, echilibrul se deplasează spre reacția exotermă;
- 4) Odată cu scăderea concentrației produșilor de reacție, sistemul de reacție se deplasează în sensul formării reactivilor.

Numere atomice: He-2, C-6, O-8, Ne-10, Na-11, Mg-12, Al-13, Cl-17, Ar-18, K-19, Ca-20, Fe-26.

Mase atomice: H – 1, N – 14, O – 16, S – 32, Cl – 35,5, I – 127, Na – 23, Mg – 24, Al – 27, K – 39, Ca – 40, Fe – 56, Cu- 64;

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol.

Nume, prenume elev					
Clasa + profil		IX-real			
TIP SUBIECT		Varianta 2			
Unitatea de învățământ /sector/județ					
Punctaj obținut					
Semnătură elev evaluat					
Nume + Semnătură elev observator					
Nume +Semnătură profesor evaluator					
Număr item	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

CONCURSUL DE CHIMIE „LAZĂR EDELEANU”
ETAPA NAȚIONALĂ – 14 mai 2023
Clasa a IX-a, real, Varianta 2
BAREM DE EVALUARE

Număr item	A	B	C	D	E
1			X		
2	X				
3		X			
4					X
5				X	
6		X			
7					X
8				X	
9					X
10			X		
11				X	
12					X
13		X			
14				X	
15				X	
16			X		
17				X	
18					X
19				X	
20		X			
21			X		
22	X				
23		X			
24	X				
25				X	
26			X		
27					X
28		X			
29	X				
30				X	