Concursul de chimie *Lazăr Edeleanu*
Etapa națională – 12 mai 2024
Clasa a VIII-a, VARIANTA 2

În grila de concurs, marchează cu X litera corespunzătoare răspunsului pe care îl consideri corect. Completarea grilei se realizează cu pix sau cerneală albastră. Nu se admit ștersături sau modificări în grilă. Ștersăturile sau modificările duc la anularea răspunsului la întrebarea respectivă.
Timp de lucru 2 ore.
Se acordă 10 puncte din oficiu şi câte 3 puncte pentru fiecare item rezolvat corect.

Subiectul I **60 puncte**
La întrebările 1 – 20 alege un singur răspuns corect.

1. Dolomitul este o rocă ce conține în procent masic de 80% carbonații de calciu și magneziu în raport molar $CaCO_3$: $MgCO_3$= 2:1. Masa de dolomit în care se găsesc 800 g carbonat de calciu este:
A. 1420 g; B. 710g; C. 142 g; D. 1400 g; E. 1136 g.

2. Reacția de descompunere prin care se obține un gaz implicat în procesul de fotosinteză este:
A. arderea carbonului;
B. încălzirea cloratului de potasiu, în prezența MnO_2;
C. reacția sodiului cu apă carbogazoasă;
D. reacția bicarbonatului de amoniu cu acid clorhidric;
E. barbotarea dioxidului de carbon în soluție de var.

3. Denumirile uzuale pentru substanțele notate cu formulele chimice: FeS_2, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, $CuFeS_2$, HCl, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ sunt:
A. gips, pirită, piatră vânătă, apă tare, calcopirită;
B. pirita, ipsos, calcopirită, spirt de sare, gips;
C. piatră vânătă, pirită, calcopirită, gips, apă tare;
D. gips, apă tare, piatră vânătă, pirită, calcopirită;
E. pirită, gips, calcopirită, spirt de sare, piatră vânătă.

4. Un cristalohidrat cu formula $CaSO_4 \cdot nH_2O$ are un conținut procentual masic de 55,81% O. Valoarea lui n este:
A. 2; B. 1; C. ½; D. 7; E. 5.

5. Carbonatul unui metal se caracterizează prin raportul masic M : C : O = 16 : 3 : 12. Metalul (M) este:
A. cupru; B. calciu; C. sodiu; D. bariu; E. magneziu.

6. Se descompun prin electroliză 540 g de apă. Dacă procesul decurge cu un randament de 90%, la finalul procesului se obțin:
A. 30 mol H_2; B. 15 mol O_2; C. 907,2 L gaze (c.n.); D. 336 L O_2(c.n.); E. 672 L H_2(c.n.).

7. Sunt adevărate afirmațiile, cu excepția:
A. refrigerentul se folosește în instalația de distilare;
B. la distilarea apei potabile se obține apă pură;
C. apa distilată este un amestec omogen de hidrogen și oxigen;
D. apa distilată nu este potabilă;
E. apa distilată nu are gust, miros și nu conține săruri minerale dizolvate.

8. Afirmația care descrie corect halogenii este:
A. fluorul este un gaz galben, inert;
B. clorul este un lichid verzui, toxic;
C. bromul este un gaz brun-roșcat;
D. iodul este un solid cenușiu care se topește la temperatura camerei;
E. halogenii au caracter electronegativ și ajung la structură stabilă de octet prin acceptarea unui electron.

9. Elementul (X) poate forma un oxid acid cu formula XO_2 și un acid cu formula H_2X. Elementul (X) este:
A. sodiul; B. clorul; C. sulful; D. magneziul; E. azotul.

10. În 4 eprubete se găsesc următoarele soluții:

Eprubeta	1	2	3	4
	soluție de acid clorhidric	soluție de clorură de bariu	soluție de hidroxid de potasiu	soluție de azotat de argint

Despre reacțiile care pot avea loc, între substanțele din eprubetele 1-4, afirmația falsă este:
A. sunt posibile 5 reacții;
B. din toate reacțiile se obțin precipitate;
C. nu au loc reacții cu efervescență;
D. o singură reacție este de neutralizare;
E. toate reacțiile posibile sunt reacții de schimb.

11. Prin descompunerea bicromatului de amoniu, conform ecuației reacției de mai jos, se formează o substanță solidă X (oxid metalic), o substanță gazoasă Y (compusul majoritar din aer) și o substanță Z (cel mai utilizat solvent).

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} X + Y + Z$$

Raportul coeficienților stoechiometrici pentru substanțele X : Y : Z este egal cu:
A. 1 : 1 : 2; B. 2 : 1 : 2; C. 3 : 2 : 4; D. 1 : 1 : 4; E. 2 : 2 : 3.

12. Se consideră un metal, *M*, cu valența *n*. Formula incorectă este:
A. M_nO_2; B. $M(NO_3)_n$; C. $M(HCO_3)_n$; D. $M_3(PO_4)_n$; E. M_3N_n.

13. În reacția chimică de mai jos raportul stoechiometric NO : NO_2 = 2 : 3. Coeficientul stoechiometric al cuprului este:

$$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO\uparrow + NO_2\uparrow + H_2O$$

A. 1; B. 3; C. 5; D. 7; E. 9.

14. Catalizatorul Ni Raney este utilizat în chimia organică în reacții de hidrogenare. Acesta se obține dintr-un aliaj al nichelului cu aluminiu. O probă de aliaj cu masa de 86 grame este tratată cu o soluție de hidroxid de sodiu, în exces, obținându-se 33,6 L gaz măsurat în condiții normale de temperatură și presiune. Ecuația reacției chimice, nestoechiometrică, care are loc este indicată mai jos. Procentul molar de nichel din probă este:

$$Al + NaOH + H_2O \rightarrow Na[Al(OH)_4] + H_2\uparrow$$

A. 10%; B. 68,6%; C. 31,4%; D. 50%; E. 90%.

15. Ce substanță este recomandat a fi depozitată în recipiente de plastic, nu din sticlă:
A. acid sulfuric; B. acid fluorhidric; C. acid azotic; D. acid carbonic; E. acid fosforic.

16. Reacționează o soluție de concentrație procentuală masică c_1 = 10% obținută prin dizolvarea a 30,5 g de cristalohidrat dihidratat al clorurii de bariu, $BaCl_2 \cdot 2H_2O$, cu o soluție apoasă de sulfat de sodiu, Na_2SO_4, cu masa de 35,5 g și concentrația procentuală masică c_2 = 40%. Concentrația procentuală de masă a ionilor SO_4^{2-} în soluția finală este:
A. 3,25%; B. 3,52%; C. 0,00%; D. 1,25%; E. 1,69%.

17. Sunt solubili în apă următorii compuși:
A. Na_2CO_3, $MgCO_3$, $Pb(NO_3)_2$;
B. Na_2CO_3, $MgCO_3$, AgCl;
C. $MgCO_3$, $BaSO_4$; Na_2CO_3;
D. Na_2CO_3, $Pb(NO_3)_2$; KCl;
E. Na_2CO_3, $MgCO_3$, Li_2CO_3.

18. Un elev prepară 800 g de soluție de hidroxid de sodiu, NaOH, de concentrație procentuală masică c = 35% având la dispoziție două soluții de hidroxid de sodiu S_1 și S_2 . Știind că a folosit 600 g soluție S_1 de concentrație procentuală masică c_1 = 40%, concentrația c_2 a soluției S_2 este:
A. 50%; B. 20%; C. 15%; D. 60%; E. 25%.

19. O plăcuță de alamă (aliaj Cu-Zn) cu masa de 200 g este introdusă într-o soluție de acid clorhidric. Gazul degajat este măsurat și se constată că ocupă, în condiții normale de temperatură și presiune, un volum de 6,72L. Procentajul de zinc și tipul reacției care are loc sunt:
A. 90,25, reacție de substituție;
B. 9,75%, reacție de schimb;
C. 9,75%, reacție de substituție;
D. 97,5%, reacție de substituție;
E, 90,25, reacție de schimb.

20. Sunt adevărate afirmațiile, cu excepția:
A. sulful are molecula octaatomică;
B. azotul are moleculă nepolară diatomică;
C. NaCl este un compus ionic;
D. NH_4Cl este un compus format din molecule;
E. CaO este un compus ionic.

Subiectul al II-lea **30 puncte**

Fiecare din itemii 21 – 30 conţine o cerinţă şi 4 afirmaţii notate 1 – 4. Răspundeţi cu:
A – dacă sunt corecte afirmaţiile 1, 2, 3;
B – dacă sunt corecte afirmaţile 1 şi 3;
C – dacă sunt corecte afirmaţiile 2 şi 4;
D – dacă este corectă afirmaţia 4;
E – dacă toate cele patru afirmaţii sunt corecte sau sunt false.

21. Reacționează cu apa câte 1 g din următoarele hidruri ionice: NaH, KH, MgH_2 și CaH_2. Sunt corecte afirmațiile:
1. NaH și KH degajă același volum de hidrogen;
2. CaH_2 degajă un volum de hidrogen mai mic decât MgH_2;
3. toate hidrurile degajă același volum de hidrogen;
4. MgH_2 formează un volum maxim de hidrogen.

22. Se pot obține, prin reacția directă dintre elemente, compușii, cu excepția:
1. NH_3; 2. $FeCl_3$; 3. HCl; 4. SO_3.

23. Perechea de numere atomice ale elementelor care pot forma compusul cu formula chimică AB_3, este:
1. Z_A= 7 și Z_B= 1; 2. Z_A= 26 și Z_B= 17; 3. Z_A= 16 și Z_B= 8; 4. Z_A= 13 și Z_B= 8;

24. Se supune descompunerii catalitice, în prezența MnO_2, un volum de 500 cm^3 soluție de apă oxigenată, H_2O_2, cu densitatea ρ =1,39 g/mL și concentrația procentuală masică c= 3%. La un randament al reacției de 90%, volumul de oxigen obținut este:
1. 6,181 L; 2. 6,86 mL; 3. 6181 mL; 4. 6,86 L;

25. Pentru confecționarea vaselor de laborator care trebuie să fie rezistente termic și chimic se folosește sticla de potasiu. Compoziția procentuată masică a sticlei de potasiu este: 32,94% Si, 43,92% O și 7,84% Ca. Despre acest compus este adevărată afirmația:
1. are un conținut procentual molar de metal alcalin de 8,695%;
2. un mol conține $14N_A$ atomi de nemetal;
3. raportul masic Ca : Si = 5 : 21;
4. are formula $K_2O{\cdot}CaO{\cdot}6SiO_2$

26. Alegeți varianta care descrie corect culoarea indicatorilor acido-bazici în soluțiile de mai jos:

Varianta	*Soluție*	*Indicator*		
		fenolftaleină	*metiloranj*	*turnesol*
1.	HCl	roșu-carmin	roșu	albastru
2.	NaOH	roșu-carmin	roșu	albastru
3.	HCl	incolor	oranj	roșu
4.	NaOH	incolor	oranj	roșu

27. În două pahare notate cu A și B se prepară două soluții. În paharul A, prin dizolvarea a 50 g de piatră vânătă în 450 grame de apă, se obține o soluție de concentrație procentuală masică c_A. În paharul B, prin dizolvarea a 0,2 mol de $FeSO_4{\cdot}7H_2O$ în 20 mol de apă se obține o soluție de concentrație procentuală masică c_B. Concentrațiile procentuale ale celor două soluții sunt:
1. c_A= 64%; 2. c_A= 6,4%; 3. c_B= 0,9%; 4. c_B= 7,314%.

28. Alege şirul de formule corespunzătoare unor compuşi ionici:
1. NaCl, KBr, HCl, NH_3;
2. H_2O, HF, $CaCl_2$, MgS;
3. CO_2, CaO, HI, NaOH;
4. NH_4Cl, KBr, NaOH, CaF_2

29. Reacționează 156 g de potasiu, K, cu 968 g apă. Sunt adevărate afirmațiile:
1. s-au obținut 4 moli potasă caustică;
2. s-au degajat 44,8 L H_2, măsurați în condiții normale;
3. s-au obținut 1120 g soluție de potasă caustică de concentrație 20 %;
4. masa apei din soluție este de 900 g.

30. Se obțin precipitate din următoarele reacții:
1. soluție de bromură de sodiu și soluție de azotat de argint;
2. soluție de sulfat de cupru și soluție de hidroxid de potasiu;
3. soluție de clorură de bariu și soluție de sulfat de sodiu;
4. soluție de azotat de plumb și soluție de iodură de potasiu.

Numere atomice: H – 1; C – 6; N – 7; O – 8; F - 9; Ne - 10; Na – 11; Mg - 12; Al- 13; P – 15; S –16; Cl – 17; Ar – 18; K – 19; Ca – 20; Fe-26; Br – 35; I – 53.
Mase atomice: H – 1; C – 12; N – 14; O – 16; Na - 23; Mg – 24; Al - 27; Si-28; S – 32; Cl – 35,5; K –39; Ca - 40; Mn - 55; Fe - 56; Ni- 59, Cu - 64; Zn-65, Ba- 137;
N_A = 6,022·10^{23}particule/mol; Volumul molar (c.n.) = 22,4 L/mol

Concursul de chimie *Lazăr Edeleanu*
Etapa națională – 12 mai 2024
Clasa a VIII-a, *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