



Olimpiada Națională de Științe pentru Juniori

Ediția a IV-a
28 iulie - 1 august
Iași-2009

PROBA TEORETICĂ - CHIMIE

Tratarea subiectelor:

I. Alegere simplă – itemii 1-10 (10x2p=20 puncte). Alegeți răspunsul corect:

1. Stingerea varului este:

- A) un fenomen fizic
- B) un fenomen chimic
- C) o reacție lentă
- D) o reacție endotermă

2. Un cristalohidrat cu formula chimică $MgSO_4 \cdot x H_2O$ conține 71,545 %O. Cantitatea de cristalohidrat necesară pentru prepararea a 200 g soluție de concentrație 12% este:

- A) 24 g;
- B) 31,2 g;
- C) 40 g;
- D) 49,2 g

3. 60 g soluție de NaOH cu concentrația procentuală „x” se diluează cu 60 cm³ H₂O. Cunoscând că 12g din soluția diluată neutralizează integral 9,8g soluție de H₃PO₄ de concentrație 10%, valoarea lui „x” este:

- A) 10%;
- B) 20%;
- C) 25%;
- D) 30%

4. O bară de fier se transformă în rugină, FeO(OH), în proporție de 40% și cântărește după ruginire 276,8 g. Masa inițială a barei de fier a fost de:

- A) 692 g
- B) 174,16 g
- C) 224 g
- D) 448 g

5. Alegeți șirul de substanțe prin a căror descompunere termică se poate obține oxigen:

- A) H₂O₂, CaCO₃, NaNO₃, BaSO₄
- B) KClO₃, H₂O₂, AgNO₃, NaNO₃
- C) Fe(OH)₃, H₂O₂, AgNO₃, Ca(NO₃)₂
- D) Cu(OH)₂, AgNO₃, NaNO₃, H₂O₂

6. Îngrășămintele chimice sunt compuși care asigură solului elementele esențiale pentru creșterea și dezvoltarea plantelor: potasiu, azot, fosfor. Dacă o pungă de îngrășământ conține azotat de potasiu și azotat de amoniu în amestec echimolecular, procentele elementelor esențiale care apar pe etichetă sunt:

- A) 53,04%N și 21,55%K;
- B) 27,52%K și 23,20%N
- C) 21,55%K și 23,20%N;
- D) 33,04%N și 27,52%K

7. Căpșunile se dezvoltă într-un sol cu pH-ul cuprins între 5 - 6,2. Grădinarii pot modifica pH-ul folosind var sau humus (amestec complex care conține acizi). Cum trebuie să procedeze cultivatorii căpșunilor dacă au un teren cu pH-ul = 4 ?

- A) să adauge var;
- B) să adauge humus;
- C) să nu adauge nimic;
- D) să crească aciditatea terenului.

8. Apa care trece printr-o peșteră conține bicarbonat de calciu și formează stalactite și stalagmite. Presupunând că se depun 10 mg calcar /oră, volumul de gaz, măsurat în condiții normale, care se degajă în urma acestui fenomen într-o zi este:

- A) 64,52 L
- B) 35,76 mL
- C) 53,76 mL
- D) 44,80 L

9. Prin dizolvarea amoniacului în apă se formează:

- A) o soluție neutră;
- B) o soluție acidă;
- C) un amestec eterogen;
- D) o soluție bazică.

10. Considerând că sodiul este monoizotopic, $^{23}_{11}\text{Na}$, iar clorul are doi izotopi $^{35}_{17}\text{Cl}$ și $^{37}_{17}\text{Cl}$ în proporție de 75%, respectiv 25%, numărul de neutroni din 4 moli clorură de sodiu este:

- A) $734,684 \cdot 10^{23}$
- B) $48,092 \cdot 10^{23}$
- C) $73,6684 \cdot 10^{22}$
- D) $96,184 \cdot 10^{24}$

II. Problemă: rezolvați problema respectând cerințele date. (10 puncte)

Un stingător de incendiu cu spumă conține:

- 7 L soluție de carbonat de sodiu, de concentrație 30% și densitate $1,33\text{g}/\text{cm}^3$;
- o fiolă cu o soluție de acid sulfuric, de concentrație 54,5% și densitate $1,434\text{g}/\text{cm}^3$.

În momentul utilizării cele două soluții sunt puse în contact.

Se cere:

- a) Scrieți ecuația reacției chimice care are loc și explicați proprietatea pe care se bazează utilizarea stingătorului;
- b) Calculați volumul soluției de acid sulfuric din fiolă.
- c) Considerând că soluția din fiolă se prepară dintr-o soluție de acid sulfuric de concentrație 90% și apă, calculați masa soluției de acid sulfuric de concentrație 90% și masa de apă, necesare pentru prepararea acesteia;
- d) Calculați volumul de gaz produs de stingător, în condiții normale de temperatură și presiune, dacă randamentul reacției este 80%.

Mase atomice: Na-23; O-16; H-1; K-39; N-14; S-32; Mg-24; Ca-40; P-31; C-12; Fe-56;

Numărul lui Avogadro: $6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol

Volumul molar: $V_{\mu} = 22,4$ L/mol

Colectivul de elaborare a subiectelor: Prof. Dr. Elena Diacu, prof. Adela Avram, prof. Lucica Bogzeanu, prof. Maria Broștescu, prof. Corina Giurcă, prof. Florica Ionică, prof. Virginica Ivan, prof. Mihaela Morcovescu, prof. Cristina Nedelcu, prof. Cornelia Opreșor, prof. Gabriela Poenaru, prof. Angela Sîrbu.