

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
SERVICIUL NAȚIONAL DE EVALUARE ȘI EXAMINARE

OLIMPIADA DE CHIMIE
FAZA NAȚIONALĂ - DEVA, 29.04.2003
CLASA A VIII-A

SUBIECTUL I (30 puncte):

Pentru enunțurile de mai jos se dau câte cinci variante de răspuns, notate cu literele mici *a-e*, dintre care numai una singură este corectă. Scrieți în grila de răspunsuri litera A în coloana corespunzătoare variantei de răspuns pe care o considerați corectă și litera F în coloanele corespunzătoare variantelor de răspuns pe care le considerați incorecte.

1. Dintre acele metale de mai jos care pot reacționa cu acidul clorhidric, cel mai mare număr de protoni în nucleul atomului său îl prezintă:
 - a) Cu;
 - b) Fe;
 - c) Ag;
 - d) Al;
 - e) Mg

2. Este o substanță solubilă în apă:
 - a) clorura de argint;
 - b) sulfatul de bariu;
 - c) clorura de aluminiu;
 - d) carbonatul de calciu;
 - e) hidroxidul de cupru (II)

3. Se formează la amestecare un precipitat colorat în reacția dintre:
 - a) cupru și acid sulfuric concentrat, la cald;
 - b) fier și acid clorhidric;
 - c) argint și acid azotic;
 - d) clorura de sodiu și acid azotic;
 - e) sulfat de cupru (II) și hidroxid de sodiu

4. Izotopii uraniului diferă prin:
 - a) numărul de neutroni;
 - b) numărul de electroni;
 - c) numărul de protoni;
 - d) suma numerelor de protoni și de electroni;
 - e) numărul atomic

5. Într-un amestec care conține mase de substanțe elementare egale în grame cu numerele lor atomice, cel mai mic număr de moli este prezent în cazul:
 - a) H₂;
 - b) S;
 - c) Cl₂;
 - d) Na;
 - e) Fe.

6. Care dintre următoarele variante nu corespunde unei operații de concentrare a unei soluții de NaCl 20%:
 - a) amestecarea cu o soluție mai concentrată a aceleiași substanțe;
 - b) adăugarea de solvat solid, pur;

- c) încălzirea la fierbere, cu evaporarea parțială a apei;
d) adăugarea de sodiu metalic, cu consumarea parțială a apei din soluție;
e) înlocuirea parțială a soluției cu o soluție saturată de clorură de sodiu.
7. În două vase se realizează identificarea ionilor clorură, folosind un azotat și a ionilor sulfat, folosind o clorură. Masele de precipitat rezultate sunt egale. Raportul dintre masele de azotat și clorură consumate la identificare este:
a) 0,616;
b) 0,817;
c) 1;
d) 1,33;
e) 1,76.
8. Prin descompunerea termică a cloratului de potasiu se obține un gaz:
a) care se consumă în procesul de fotosinteză;
b) mai ușor decât aerul;
c) insolubil în apă;
d) toxic;
e) care este eliberat în procesul de fotosinteză
9. Pentru a se întări varul stins cu care a fost igienizată o cameră s-au absorbit din aer 1,32 kg dioxid de carbon. Masa de piatră de var, cu 75% carbonat de calciu, care a fost descompusă termic pentru a obține varul nestins utilizat la prepararea soluției cu care s-a vărui este:
a) 2,24 kg;
b) 3 kg;
c) 4 kg;
d) 5,33 kg;
e) 6,67 kg
10. Raportul dintre masele de clor și de acid clorhidric care pot reacționa cu un amestec echimolar de Fe și Cu este:
a) 0,973;
b) 1,216;
c) 1,666;
d) 1,945;
e) 2,432
11. Prin reacția completă a 53,4 g clorură de aluminiu cu 400 g soluție a unui hidroxid al unui metal alcalin rezultă 89,4 g sare solubilă. Concentrația soluției de hidroxid alcalin a fost egală cu:
a) 16,8%;
b) 12,5%;
c) 11,2%;
d) 8%;
e) 5,6%
12. Este corectă afirmația
a) prin ruginire masa unui obiect din Fe crește ;
b) prin reacția cuprului cu acidul azotic, în prezența aerului, se degajă un gaz incolor;
c) în timpul descompunerii termice a carbonatului de cupru are loc modificarea de culoare negru → verde;
d) prin electroliza apei acidulate se obține un amestec echimolar de hidrogen și oxigen;
e) reacția cuprului cu clorura de sodiu este o reacție de substituție

SUBIECTUL II (24 puncte):

A. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc: (8 x 2 puncte)

- 1) în suflătorul oxihidric, folosit la tăierea și sudarea metalelor
- 2) în cursul detonației unui amestec de gaz metan și aer
- 3) în cursul sudurii șinelor de fier, folosind o pulbere de aluminiu
- 4) la ștergerea tablei pline de cretă cu un burete înmuiat în oțet
- 5) când un vas cu sodă caustică este lăsat deschis timp îndelungat
- 6) în timpul coacerii unei prăjituri, la prepararea căreia s-a folosit praf de copt
- 7) la trecerea vaporilor de apă peste cărbune incandescent
- 8) la tratarea cu o soluție de acid clorhidric a unei plăcuțe confecționate din alamă

B. Indicați câte două modificări observabile care pun în evidență transformările suferite în cursul proceselor descrise mai jos: (4 x 2 puncte)

- 1) o soluție care conține produsul reacției dintre aluminiu și clor este tratată cu o soluție de sodă caustică, se observă efectul produs, apoi se continuă adăugarea de soluție alcalină.
- 2) se adaugă, sub nișă, o soluție de acid azotic peste o mină de grafit
- 3) un obiect din aramă cu urme de cocleală este introdus într-o soluție diluată de acid clorhidric
- 4) un cui de fier se introduce într-un vas conținând o soluție de sulfat de cupru

SUBIECTUL III (26 puncte):

A. Oxidul de magneziu și hidroxidul de aluminiu intră în compoziția unor medicamente utilizate ca pansamente gastrice antiacide. Considerând că se folosesc mase egale din cele două substanțe, stabiliți care dintre substanțe este mai eficientă în neutralizarea acidului clorhidric din sucul gastric. (5 puncte)

B. O probă de clorură de sodiu se supune acțiunii acidului sulfuric concentrat. Produsul gazos de reacție este trecut printr-o soluție de permanganat de potasiu (KMnO_4), iar în gazul format se arde span de fier. Sarea rezultată se dizolvă în apă, iar soluția obținută se tratează cu o soluție de sodă caustică. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc și explicați de ce masa de clorură de sodiu din soluția finală diferă de cea din proba inițială. (10 puncte)

C. Acidul sulfuric fumans (oleum) reprezintă o soluție de trioxid de sulf în acid sulfuric. Analiza unei probe de oleum din laboratorul unei facultăți, în care elevii s-au pregătit pentru proba practică, a indicat un conținut procentual de SO_3 liber egal cu 18%. Pentru a studia proprietățile acidului sulfuric unul dintre elevi a adăugat lent, sub agitare, 10 ml de oleum ($d = 1,88 \text{ g/ml}$) la 90 ml apă ($d = 1 \text{ g/ml}$) și apoi a neutralizat 10 ml din soluția obținută cu o soluție de hidroxid de sodiu. Calculați: a) concentrația procentuală a soluției de acid sulfuric rezultate la diluare; b) masa de hidroxid de sodiu din soluția consumată la neutralizarea soluției acide. (se consideră că volumul soluției finale este egal cu suma volumelor soluțiilor care se amestecă) (11 puncte)

Se dau: Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Mg-24; Al-27; S-32; Cl-35,5; K-39; Ca-40; Cr-52; Mn-55; Fe-56; Cu-64; Zn-65; Ag-108; Ba-137; Hg-201

Numere atomice: H-1; C-6; N-7; O-8; Na-11; Mg-12; Al-13; S-16; Cl-17; K-19; Ca-20; Cr-24; Mn-25; Fe-26; Cu-29; Zn-30; Ag-47; Ba-56; Hg-80

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii.

Timp de lucru: 3 ore.

Subiectele au fost propuse de prof. SILVIU NENCIULESCU – CNL “ZINCA GOLESCU”
PITEȘTI