

Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a concursurilor naționale școlare - 2019**Probă scrisă****Concursul de Chimie "Petru Poni", 6 aprilie 2019****Clasa a IX-a**

- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza numerele atomice și masele atomice rotunjite din tabelul periodic, care se găsește la sfârșitul variantei de subiecte.

SUBIECTUL I**35 puncte**

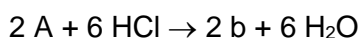
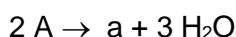
1. Se consideră elementele A, B și C cu numerele atomice Z_A , Z_B , Z_C . Știind că suma acestor numere este 25, suma primelor două este mai mică cu 9 față de al treilea, iar diferența dintre ultimul și primul este de 10 ori mai mare decât al doilea:

- Identificați elementele A, B, C;
- Propuneți o metodă de preparare pentru substanța AB_4C , având ca materii prime substanțele A_2 , B_2 și BC , unde A, B, C reprezintă elementele identificate la punctul a;
- Modelați formarea legăturilor chimice în A_2 , AB_3 , BC , utilizând simbolurile chimice pentru elemente și puncte pentru reprezentarea electronilor. Indicați tipul legăturilor chimice;
- Calculați numărul de molecule existente în 136 g de compus AB_3 .

20 puncte

2. O substanță A cu caracter amfoter, conține elementul X care are un orbital monoelectronic și formează ionul X^{3+} cu configurația gazului nobile din perioada a 2 – a.

Substanța A are raportul atomic $X : O : H = 1 : 3 : 3$ și participă la următoarele reacții chimice:



- Scrieți configurația electronică a elementului X;
- Identificați elementul X;
- Așezați în ordinea crescătoare a caracterului metalic elementele X, Na, Mg;
- Identificați substanța A și notați formula chimică;
- Scrieți ecuațiile reacțiilor la care participă substanța A, identificați substanțele notate cu litere (a, b, B) și precizați denumirea lor.

15 puncte**SUBIECTUL al II-lea****35 puncte**

1. Cloratul de potasiu ($KClO_3$) este utilizat ca oxidant, antiseptic, la fabricarea chibriturilor, în industria explozivilor, în vopsitorie.

În reacție cu HCl, conduce la obținerea de Cl_2 .

O masă de 490 g $KClO_3$ reacționează cu HCl. Jumătate din cantitatea de clor rezultată este folosită pentru obținerea unei noi cantități de HCl (prin sinteză directă din elemente) iar cealaltă jumătate pentru obținere de hipoclorit de sodiu, NaClO (în urma reacției cu NaOH).

- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice descrise mai sus, în vederea obținerii Cl_2 , HCl, NaClO;
- Calculați volumul de Cl_2 (exprimat în dm^3) obținut la $27^\circ C$ și 1 atm.;
- Calculați masa de HCl (exprimată în grame) obținută;
- Determinați masa soluției de NaOH (exprimată în grame), de concentrație procentuală de masă 40 %, utilizată pentru a obține NaClO.

- e. În urma reacției dintre NaOH și Cl₂, alături de NaClO și apă, se obține o substanță Y cu multiple utilizări practice. Precizați pentru substanța Y: denumirea uzuală, natura legăturii chimice din substanța Y, o proprietate (stare de agregare la temperatura obișnuită, aspect, solubilitate, punct de topire, conductibilitate electrică, etc.) și o utilizare.

16 puncte

2. O soluție de acid sulfuric cu volumul $V = 200 \text{ mL}$, densitatea $\rho = 1,16 \text{ g/cm}^3$ și concentrația molară $c_M = 1,5 \text{ mol / L}$, se introduce într-un balon cotat de 500 mL și se aduce la semn cu apă distilată (densitate apă $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$).

- Calculați concentrația procentuală de masă a soluției inițiale;
- Determinați raportul molar H₂SO₄ : H₂O din soluția finală;
- Calculați concentrația procentuală de masă și concentrația molară a soluției finale.

12 puncte

3. Un cristalohidrat de tipul CoCl₂ · x H₂O conține 45,378% H₂O.

- Identificați cristalohidratul;
- Calculați compoziția procentuală de masă a cristalohidratului;
- Determinați masa de cobalt din 23,8 g de cristalohidrat;

7 puncte**SUBIECTUL al III-lea****30 puncte**

1. Molecula unui oxiacid al azotului conține 5 atomi. Raportul dintre numărul de atomi de oxigen și hidrogen este 3 și suma dintre numărul de atomi de hidrogen și de azot este 2.

- Identificați oxiacidul;
- 100 g de soluție de oxiacid cu concentrația procentuală de masă 63% formează, împreună cu o soluție apoasă de acid sulfuric de concentrație procentuală de masă 98%, un amestec nitrant, des utilizat în chimia organică. Cunoscând raportul molar oxiacid : H₂SO₄ = 1 : 3, calculați masa amestecului nitrant.

11 puncte

2. 7,3 g soluție de HCl de concentrație procentuală de masă 10% se tratează cu 5 g soluție NaOH de concentrație procentuală de masă 10%. Peste soluția finală se adaugă câteva picături de turnesol.

- Scrieți ecuația reacției chimice;
- Indicați modificarea de culoare ce s-ar putea observa după adăugarea soluției de turnesol și demonstrați (prin calcul) răspunsul dat.

10 puncte

3. Se amestecă 100 mL de soluție de acid azotic ce conține 0,63 g acid azotic, cu 200 mL de soluție de acid azotic cu concentrația molară $c_M = 0,15 \text{ mol / L}$ și cu 100 mL apă (densitate apă $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$).

- Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului azotic;
- Calculați pH-ul soluției finale, obținută după amestecare.

9 puncte**Se dau:**Constanta universală a gazelor: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ *Subiecte selectate și prelucrate de:**prof. Nicoleta-Nona Ionescu, Liceul Tehnologic „Lazăr Edeleanu”, Ploiești*

ANEXA: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

18																	
8A																	
2																	
He 4.003																	
10																	
Ne 20.18																	
18																	
Ar 39.95																	
36																	
Kr 83.80																	
54																	
Xe 131.3																	
86																	
Rn (222)																	
118																	
Og (294)																	
7A																	
9																	
F 19.00																	
8																	
O 16.00																	
16																	
S 32.07																	
35																	
Br 79.90																	
53																	
I 126.9																	
85																	
At (210)																	
117																	
Ts (294)																	
5A																	
7																	
N 14.01																	
15																	
P 30.97																	
17																	
Cl 35.45																	
33																	
As 74.92																	
51																	
Sb 121.8																	
83																	
Bi 209.0																	
115																	
Mc (289)																	
4A																	
6																	
C 12.01																	
14																	
Si 28.09																	
32																	
Ge 72.61																	
50																	
Sn 118.7																	
82																	
Pb 207.2																	
114																	
Fl (289)																	
3A																	
5																	
B 10.81																	
13																	
Al 26.98																	
31																	
Ga 69.72																	
49																	
In 114.8																	
81																	
Tl 204.4																	
113																	
Nh (286)																	
2B																	
30																	
Zn 65.39																	
48																	
Cd 112.4																	
80																	
Hg 200.6																	
112																	
Cu (285)																	
1B																	
29																	
Cu 63.55																	
47																	
Ag 107.9																	
79																	
Au 197.0																	
111																	
Rg (272)																	
8B																	
28																	
Ni 58.69																	
46																	
Pd 106.4																	
78																	
Pt 195.1																	
110																	
Ds (281)																	
9B																	
27																	
Co 58.93																	
45																	
Rh 102.9																	
77																	
Ir 192.2																	
109																	
Mt (266)																	
8B																	
26																	
Fe 55.85																	
44																	
Ru 101.1																	
76																	
Os 190.2																	
108																	
Hs (265)																	
7B																	
25																	
Mn 54.94																	
43																	
Tc (98)																	
75																	
Re 186.2																	
107																	
Bh (262)																	
6B																	
24																	
Cr 52.00																	
42																	
Mo 95.95																	
74																	
W 183.8																	
106																	
Sg (263)																	
5B																	
23																	
V 50.94																	
41																	
Nb 92.91																	
73																	
Ta 180.9																	
105																	
Db (262)																	
4B																	
22																	
Ti 47.88																	
40																	
Zr 91.22																	
72																	
Hf 178.5																	
104																	
Rf (261)																	
3B																	
21																	
Sc 44.96																	
39																	
Y 88.91																	
89																	
Ac (227)																	
2A																	
4																	
Be 9.012																	
12																	
Mg 24.31																	
20																	
Ca 40.08																	
38																	
Sr 87.62																	
86																	
Ba 137.3																	
112																	
Ra (226)																	
1A																	
1																	
H 1.008																	
3																	
Li 6.941																	
11																	
Na 22.99																	
19																	
K 39.10																	
37																	
Rb 85.47																	
55																	
Cs 132.9																	
87																	
Fr (223)																	
71																	
Lu 175.0																	
103																	
Lr (262)																	
70																	
Yb 173.0																	
102																	
No (259)																	
69																	
Tm 168.9																	
101																	
Md (258)																	
68																	
Er 167.3																	
100																	
Fm (257)																	
67																	
Ho 164.9																	
99																	
Es (252)																	
66																	
Dy 162.5																	
98																	
Cf (251)																	
65																	
Tb 158.9																	
97																	
Bk (247)																	
64																	
Gd 157.3																	
96																	
Cm (247)																	
63																	
Eu 152.0																	
95																	
Am (243)																	
62																	
Sm 150.4																	
94																	
Pu (244)																	
61																	
Pm (145)																	
93																	
Np (237)																	
60																	
Nd 144.2																	
92																	
U 238.0																	
59																	
Pr 140.9																	
91																	
Pa 231.0																	
58																	
Ce 140.1																	
90																	
Th 232.0																	