

CONCURSUL DE CHIMIE „PETRU PONI”
Etapa județeană/municipiului București
1 martie 2025
Clasa a IX-a

- Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza **Tabelul Periodic** care se găsește la sfârșitul subiectelor. Veți folosi **mase atomice rotunjite**.
- **Timpul de lucru efectiv este de trei ore.**

Subiectul I **35 puncte**

Subiectul A **15 puncte**

Litiu, sodiul și potasiul formează hidroxizi în reacția cu apa.

- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice dintre cele trei metale și apa.
- Scrieți cele trei elemente chimice în ordinea crescătoare a caracterului metalic.
- Scrieți configurația electronică a atomului de potasiu.
- Enumerați trei proprietăți fizice ale apei în condiții standard de temperatură și presiune.

Subiectul B **15 puncte**

Se consideră următoarele ecuații ale unor reacții chimice:

- $\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
 - $\text{Zn} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
 - $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$
 - $\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow$
- Completați ecuațiile reacțiilor chimice care pot avea loc și stabiliți coeficienții stoechiometrici. Menționați dacă reacția chimică nu are loc.
 - Identificați în cele patru reacții chimice date formulele chimice pentru:
 - două molecule nepolare;
 - o moleculă polară;
 - trei compuși ionici;
 - un compus gazos;

Subiectul C **5 puncte**

Borul, element al grupei a 13-a, are masa atomică 10,81. Știind că borul are doi izotopi și că numerele de masă ale izotopilor sunt consecutive, calculați numărul de neutroni din fiecare izotop al borului.

Subiectul al II-lea **35 puncte**

Subiectul A **18 puncte**

Solubilitatea este o proprietate importantă a substanțelor care ne ajută să preparăm corect soluțiile în laboratorul școlar, ținând cont de factorii care o influențează.

În tabelul de mai jos se dau solubilitățile exprimate în grame de substanță dizolvată în 100 g apă, la valori diferite de temperatură pentru:

Substanța	Solubilitatea în funcție de temperatura				
	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C	100 °C
KNO ₃	31,5	63,9	110	169	245
NaHCO ₃	9,57	12,7	16	19,7	23,6
NaCl	35,86	36,32	37,05	38,05	39,2

- Calculați concentrația procentuală a soluției saturate de NaHCO₃ la 60 °C.
- Calculați masa de clorură de sodiu care cristalizează atunci când 190,25 g de soluție saturată de clorură de sodiu se răcesc de la 80 °C la 40 °C.
- Explicați modul în care variază solubilitatea azotatului de potasiu cu creșterea temperaturii.
- Precizați tipul interacțiunilor solvat-solvent care se stabilesc la dizolvarea NaCl în apă.

Subiectul B**17 puncte**

Acidul sulfuric este un lichid incolor, uleios, foarte vâscos și higroscopic, cunoscut din cele mai vechi timpuri sub numele de vitriol. Acesta fiind folosit adesea sub formă de soluții de diverse concentrații, importanța acestuia în industrie și în laboratoarele de specialitate fiind incontestabilă.

Într-un laborator de chimie este nevoie de 500 mL de soluție de acid sulfuric de concentrație 1,1 M, dar laboratorul dispune doar de o soluție de acid sulfuric de concentrație 0,5 M și de o soluție de acid sulfuric de concentrație 2 M, iar laborantul decide să amestece cele două soluții disponibile în laborator pentru obținerea soluției necesare.

- Scriveți formula chimică a acidului sulfuric.
- Calculați volumul soluției de acid sulfuric 0,5 M și volumul soluției de acid sulfuric 2 M necesare preparării soluției 1,1 M.
- Propuneți o metodă de creștere a concentrației soluției de acid sulfuric 2M.

Subiectul al III-lea**30 puncte****Subiectul A****10 puncte**

Neonul a fost descoperit în 1898 de oamenii de știință britanici William Ramsay și Morris W. Travers. După ce au obținut neon pur din atmosferă, ei au explorat proprietățile acestuia folosind un tub „electric cu descărcare în gaz” care era similar cu tuburile folosite pentru semnele de neon astăzi. Pentru realizarea unor indicatoare de înaltă tensiune se folosesc tuburi de sticlă, cu neon, cu diametrul de 6 cm și lungimea de 8 m. Știind că fiecare indicator conține neon la presiunea de 0,2 atm și temperatura de 27°C, determinați masa de neon dintr-un tub de sticlă. ($V_{cilindru} = \pi r^2 h$).

Subiectul B**20 puncte**

Atomul elementului chimic **X**, are sarcina nucleară +17 și îi lipsește un electron din stratul al treilea pentru a avea structură stabilă de octet. Acest element chimic este extrem de reactiv și un agent oxidant puternic.

- Identificați elementul chimic **X**.
- Modelați procesul de ionizare al atomului elementului chimic **X**, utilizând simbolul chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
- Modelați formarea legăturii chimice în molecula **X₂**, utilizând simbolul chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
- Molecula formată de elementul chimic **X** reacționează cu sodiul formând un compus ionic **Y** cu multiple utilizări. Scrieți ecuația reacției chimice și calculați numărul de moli de produs de reacție **Y** obținuți din 184 g sodiu.
- Precizați două utilizări ale compusului ionic **Y**.
- Precizați trei proprietăți fizice ale compusului ionic **Y**.

Se dau:

$$R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{K}^{-1}$$

$$\pi = 3,14$$

Subiecte elaborate de:

prof. Pop Corina-Virginia – Liceul Teoretic „Onisifor Ghibu”, Cluj-Napoca, Cluj

prof. Anca Elisabeta Constanța – Liceul „Horea, Cloșca și Crișan”, Abrud, Alba

prof. Bordei Veronica-Alina – Liceul Pedagogic „Matei Basarab”, Slobozia, Ialomița

Anexă: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 H 1.008	2 He 4.003	3 Li 6.941	4 Be 9.012	5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18	11 Na 22.99	12 Mg 24.31	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (289)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)