



Olimpiada Interdisciplinară Științele Pământului
Etapa națională – Ediția a XXVI-a, Vălenii de Munte 2022
Subiect proba teoretică
CHIMIE

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii

Subiectul I

12 puncte

Un punct de atracție al stațiunii Slănic Prahova îl constituie rezervația geologică "Muntele Verde" situată la o altitudine de 650m. Aici se întâlnește o rocă vulcanică de culoare verde, denumită **clinoptilolit**.

Clinoptilolitul este un zeolit natural utilizat la purificarea gazelor naturale și de ardere, la îmbogățirea apelor în oxigen, la reglarea pH-ului în organismul animalelor și ca îngrășământ. Îngrășămintele pe bază de zeoliți sunt cunoscute ca fiind "**îngrășămintele inteligente**" datorită porozității și capacității ridicate de schimb cationic.

Clinoptilolitul are densitatea 2,160 g/cm³ și volumul porilor 0,340 cm³/ cm³ zeolit. Celula elementară a **clinoptilolitului** conține Na, Al, Si, O și H în raport atomic de 1 : 1 : 5 : 16 : 8.

Calculați:

- Compoziția celulei elementare hidratate, exprimată ca raport al oxizilor componenți, dacă volumul ocupat de 10 mol celule elementare este 12,611 litri;
- Numărul moleculelor de dioxid de carbon care pot fi adsorbite, în condiții normale de temperatură și presiune, în porii unui mol de celule elementare a zeolitului, știind că gradul de umplere a porilor este de 31,340 %;

Subiectul al II-lea

7 puncte

Într-o butelie vidată cu volumul de 10 L se introduc 485 g amestec de azot și dioxid de azot, care conține 40% azot (procentaj volumetric). Calculați:

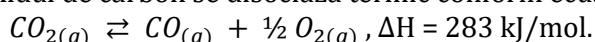
- Valoarea presiunii din butelie la 27°C;
- Volumul gazului (condiții normale de temperatură și presiune) după trecerea amestecului gazos printr-o soluție de hidroxid de sodiu în exces.

Subiectul al III-lea

6 puncte

Unul dintre compușii importanți ai carbonului este dioxidul de carbon, care intervine în procesul de fotosinteză.

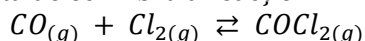
- Scrieți ecuația reacției chimice corespunzătoare procesului de fotosinteză;
- În generatoarele de gaz, dioxidul de carbon se disociază termic conform ecuației:



Notați valoarea corespunzătoare căldurii reacției de transformare a monoxidului de carbon în dioxid de carbon.

- La 600°C, un amestec gazos format din CO și Cl₂ are concentrațiile de echilibru [CO]=0,25 mol/L, respectiv [Cl₂]=0,15 mol/L.

Știind că cele două gaze introduse în recipient aveau concentrațiile inițiale [CO]₀=0,79 mol/L, respectiv [Cl₂]₀=0,69 mol/L, calculați constanta de echilibru a reacției:



Se dau: R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹

V_m = 22,4 L · mol⁻¹

N_A = 6,022 · 10²³ mol⁻¹

Subiecte selectate și prelucrate de:

- Argeșanu Carmen – Colegiul Național "Nichita Stănescu" Ploiești
- Balan Anca Irena – Liceul Tehnologic "Ion Mincu" Vaslui
- Butnariu Rodica – Inspectoratul Școlar Județean Botoșani
- Marin Gina – Inspectoratul Școlar Județean Constanța
- Mihai Adriana Nicoleta - Inspectoratul Școlar Județean Prahova
- Nechita Carmen Daniela - Liceul Teoretic "Grigore Antipa" Botoșani
- Stănică Andra Ioana - Liceul Tehnologic "Toma Socolescu" Ploiești



Tabelul periodic al elementelor:

1 H 1												13	14	15	16	17	18 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20.18
11 Na 23	12 Mg 24	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35.5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 64	30 Zn 65	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 80	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 95.96	43 Tc [98]	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 108	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 127	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137	57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Ha (262)													

58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.97
90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)