

CONCURSUL DE CHIMIE „PETRU PONI”

Etapa județeană/municipiului București

1 martie 2025

Clasa a XII-a

- **A feladatok megoldásához használd a tételsor végén található periódusos rendszert! Kerekített atomtömegekkel dolgozz!**
- **A rendelkezésre álló munkaidő három óra.**

I. tétel**40 pont**

A nitrogén-oxidok hozzájárulnak a légkörben zajló fontos kémiai folyamatokhoz, mint például **savas esők** és **fotokémiai szmog** kialakulásához. A legtöbb nitrogén-oxid **mérgező** és negatív hatással van az ember egészségére és a környezetre, ezért veszélyes szennyező anyagoknak tartják. Ugyanakkor néhány nitrogén-oxid (mint például a NO és a N₂O) fontos szerepet játszik biológiai és ipari folyamatokban.

1. Állapítsd meg a nitrogén oxidációs számát a következő nitrogén-oxidokban: NO, NO₂, N₂O₅, N₂O₃, N₂O!
2. Egy 315 g tömegű, 63% tömegszázalékos koncentrációjú salétromsav-oldat ként oxidál SO₂-dá, és egy nitrogén-oxidot, **Y**-t, képez, amely 46,66%-ban nitrogént tartalmaz, a következő kémiai reakcióegyenlet szerint:



- a. Határozd meg az **Y**-nal jelölt nitrogén-oxid kémiai képletét!
 - b. Írd le a kémiai reakció egyenletét, behelyettesítve az **Y** helyére a beazonosított vegyületet!
 - c. Határozd meg a reakcióból keletkező SO₂ tömegét, tudva, hogy a kémiai reakció hozama 90%!
3. A nitrogén-dioxid a következő reakció szerint bomlik le:



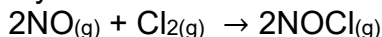
A reakció kinetikai vizsgálata a következő kísérleti adatokhoz vezetett:

t (perc)	0	1	2	3
[NO ₂] (mol·L ⁻¹)	1	0,750	0,429	0,250

- a. Határozd meg a nitrogén-dioxid fogyásának átlagsebességét a 0-3 perc közötti időintervallumban, mol·L⁻¹·min⁻¹-ben kifejezve!
- b. Határozd meg az oxigén képződésének átlagsebességét a 0-3 perc közötti időintervallumban, mol·L⁻¹·min⁻¹-ben kifejezve!

II. tétel**30 pont****A. tétel****20 pont**

A nitrozil-klorid egy sárga színű, nagy reakciókészségű gáz, amely a szén-monoxid és gáz halmazállapotú klór reakciójából nyerhető. A kémiai reakció egyenlete:



A reakció kinetikai vizsgálata a következő kísérleti adatokhoz vezetett:

Kezdeti koncentráció (mol·L ⁻¹)		Reakciósebesség (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
[NO]	[Cl ₂]	
0,1	0,1	4·10 ⁻²
0,2	0,1	16·10 ⁻²
0,2	0,2	32·10 ⁻²

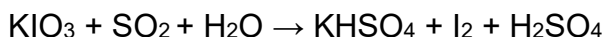
- a. Határozd meg mindegyik reagens reakciórendjét!
- b. Írd le a reakciósebesség egyenletét!
- c. Számítsd ki a sebességállandót, megadva a mértékegységét!
- d. Számítsd ki a reakció sebességét abban a pillanatban, amikor a koncentrációk [NO] = 0,05 mol·L⁻¹ és [Cl₂] = 0,02 mol·L⁻¹!

e. Jelöld, hogyan változik a reakciósebesség az idő függvényében!

B. tétel

10 pont

A kálium-jodát és kén-dioxid közt végbemenő reakcióból jód keletkezik. A végbemenő kémiai reakció egyenlete:

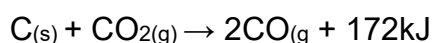


- Állapítsd meg minden részvevő kémiai elem oxidációs számát!
- Írd le az oxidációs és a redukciós folyamatok egyenleteit!
- Határozd meg az oxidáló- és a redukálószer!
- Állapítsd meg a sztöchiometriai együtthatókat!

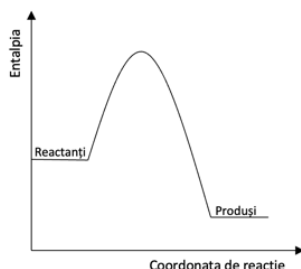
III. tétel

30 pont

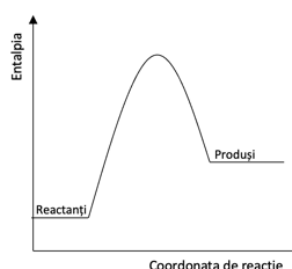
A szén-monoxid egy mérgező gáz, amely hatással van a légző- és keringési rendszerre. A szén-monoxid előállítható a következő kémiai reakcióval:



- Határozd meg a hőeffektus alapján a kémiai reakció típusát!
- Válaszd ki az 1. pontban lejátszódó reakció típusának megfelelő grafikont!

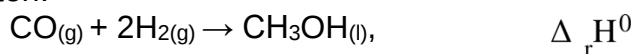


1. grafikon

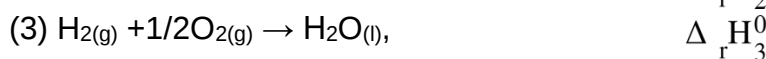
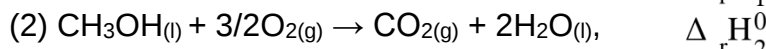
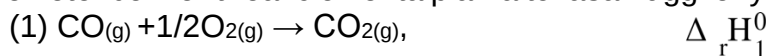


2. grafikon

- Írd a stabilitásuk növekvő sorrendjébe a $\text{CO}_{2(\text{g})}$ és $\text{CO}_{(\text{g})}$ anyagokat!
- Számítsd ki a $\text{CO}_{(\text{g})}$ térfogatát normál hőmérsékleten és nyomáson, tudva, hogy az átalakulás során 6880 kJ energia szabadul fel!
- Alkalmazd a Hess törvényét a $\Delta_r H^\circ$, az entalpia-változás, meghatározásához az alábbi kémiai reakció esetén:



az alábbi egyenletekben leírt reakciók entalpia-változásai függvényében:



Adott: Moláris térfogat (normál körülmények között): $V=22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

A tételeket összeállította, kiválogatta és feldolgozta:

prof. Mihaela Cristofan, *Colegiul Tehnic Gheorghe Asachi, București*

prof. Monica Cristina Palade, *Colegiul Național Nichita Stănescu, Ploiești*

prof. Camelia Tigae, *Colegiul Național Carol I, Craiova*

prof. Iacob Voichițoiu, *Liceul Teoretic Alexandru Ioan Cuza, București*

Függelék: AZ ELEMÉK PERIÓDUSOS RENDSZERE

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)
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)				