

Előzetes gyakorló feladatok – 2. hét

Oxidációs szám

Határozza meg a kén oxidációs számát a felsorolt vegyületekben!

H ₂ S	SCl ₂	S ₂ Cl ₂	Na ₂ S ₂ O ₄	Na ₂ S ₂ O ₅	Na ₂ S ₂ O ₆	Na ₂ S ₂ O ₇
Na ₂ SO ₄	KHSO ₃	SO ₂	Na ₂ S ₂ O ₃	Na ₂ S ₄ O ₆	NaHS	(NH ₄) ₂ S

Nevezéktan

Írja be a táblázatba a vegyületek képletét!

sósav		nátrium-klorid		salétromsav	
kalcium-nitrát		réz(II)-szulfát		magnézium-karbonát	
kálium-hidroxid		ammónia		nitrogén-dioxid	
alumínium-oxid		ezüst-nitrát		foszforsav	
nátrium-hipoklorit		vas(III)-szulfát		kalcium-foszfát	
kén-hexaklorid		víz		szénsav	
ammónium-klorid		nátrium-hidrogén-karbonát		dihidrogén-szulfid	
króm(III)-oxid		cink-jodid		kénsav	
ecetsav		nikkel(II)-szulfid		bárium-hidroxid	

Nevezze meg az alábbi vegyületeket!

KOH		Na ₃ PO ₄		AlCl ₃	
Na ₂ CO ₃		CaCl ₂		Ni(OH) ₂	
MgSO ₃		PCl ₅		CCl ₄	
Fe ₃ (PO ₄) ₂		Co(NO ₃) ₂		H ₃ BO ₃	
NH ₄ NO ₃		KMnO ₄		H ₃ PO ₄	
CO ₂		NaOH		Na ₂ SiO ₃	
CuS		KIO ₃		HNO ₂	
CH ₄		FeO		NaClO	

Számítások

1. A magnézium három izotóp keveréke, melyek természetes előfordulási aránya és pontos tömege az alábbi: 24-es tömegszámú 78,70 % - 23,98504 g/mol; 25-ös tömegszámú 10,13 % - 24,98584 g/mol; 26-os tömegszámú 11,17 % - 25,98259 g/mol. Mennyi a magnézium moláris tömege?
2. Határozzuk meg annak a vegyületnek a képletét, amelynek 24,24 tömeg%-a kalcium, 43,03 tömeg%-a klór és 32,73 tömeg%-a kristályvíz.
3. 25,00 g narancssárga vegyület 6,64 g káliumot, 8,84 g krómot és 9,52 g oxigént tartalmaz. Adjuk meg a vegyület tapasztalati képletét!
4. Hány cm³ szén-tetrakloridra és hány g jódra van szükség ahhoz, hogy 150,0 g 5,00 tömegszázalékos szén-tetrakloridos jóddoldatot állítsunk elő? ($\rho_{\text{CCl}_4} = 1,59 \text{ g/cm}^3$)
5. Hány kg vízben kell feloldani $3,011 \cdot 10^{24}$ kén-trioxid-molekulát ahhoz, hogy 10,00 tömeg%-os kénsav-oldatot kapjunk?

Megoldások

Oxidációs szám

Határozza meg a kén oxidációs számát a felsorolt vegyületekben!

H ₂ S	-2	SCl ₂	+2	S ₂ Cl ₂	+1	Na ₂ S ₂ O ₄	+3	Na ₂ S ₂ O ₅	+4	Na ₂ S ₂ O ₆	+5	Na ₂ S ₂ O ₇	+6
Na ₂ SO ₄	+6	KHSO ₃	+4	SO ₂	+4	Na ₂ S ₂ O ₃	+2	Na ₂ S ₄ O ₆	+2,5	NaHS	-2	(NH ₄) ₂ S	-2

Nevezéktan

Írja be a táblázatba a vegyületek képletét!

sósav	HCl	nátrium-klorid	NaCl	salétromsav	HNO ₃
kalcium-nitrát	Ca(NO ₃) ₂	réz(II)-szulfát	CuSO ₄	magnézium-karbonát	MgCO ₃
kálium-hidroxid	KOH	ammónia	NH ₃	nitrogén-dioxid	NO ₂
alumínium-oxid	Al ₂ O ₃	ezüst-nitrát	AgNO ₃	foszforsav	H ₃ PO ₄
nátrium-hipoklorit	NaOCl	vas(III)-szulfát	Fe ₂ (SO ₄) ₃	kalcium-foszfát	Ca ₃ (PO ₄) ₂
kén-hexaklorid	SCl ₆	víz	H ₂ O	szénsav	H ₂ CO ₃
ammónium-klorid	NH ₄ Cl	nátrium-hidrogén-karbonát	NaHCO ₃	dihidrogén-szulfid	H ₂ S
króm(III)-oxid	Cr ₂ O ₃	cink-jodid	ZnI ₂	kénsav	H ₂ SO ₄
ecetsav	CH ₃ COOH	nikkel(II)-szulfid	NiS	bárium-hidroxid	Ba(OH) ₂

Nevezze meg az alábbi vegyületeket!

KOH	kálium-hidroxid	Na ₃ PO ₄	nátrium-foszfát	AlCl ₃	alumínium-klorid
Na ₂ CO ₃	nátrium-karbonát	CaCl ₂	kalcium-klorid	Ni(OH) ₂	nikkel(II)-hidroxid
MgSO ₃	magnézium-szulfit	PCl ₅	foszfor-pentaklorid	CCl ₄	szén-tetraklorid
Fe ₃ (PO ₄) ₂	vas(II)-foszfát	Co(NO ₃) ₂	kobalt(II)-nitrát	H ₃ BO ₃	bórsav
NH ₄ NO ₃	ammónium-nitrát	KMnO ₄	kálium-permanganát	H ₃ PO ₄	foszforsav
CO ₂	szén-dioxid	NaOH	nátrium-hidroxid	Na ₂ SiO ₃	nátrium-szilikát
CuS	réz(II)-szulfid	KIO ₃	kálium-jodát	HNO ₂	salétromossav
CH ₄	metán	FeO	vas(II)-oxid	NaClO	nátrium-hipoklorit

Számítások

1. A magnézium három izotóp keveréke, melyek természetes előfordulási aránya és pontos tömege az alábbi: 24-es tömegszámú 78,70 % - 23,98504 g/mol; 25-ös tömegszámú 10,13 % - 24,98584 g/mol; 26-os tömegszámú 11,17 % - 25,98259 g/mol. Mennyi a magnézium moláris tömege?

Az izotópatomok előfordulási %-a a részecskék %-át fejezi ki (nem tömeg%): így felírhatjuk 100 mol magnéziumra:

$$M_{\text{Mg}} \text{ g/mol} = (78,70 \text{ mol} * 23,98504 \text{ g/mol} + 10,13 \text{ mol} * 24,98584 \text{ g/mol} + 11,17 \text{ mol} * 25,98259 \text{ g/mol}) / 100,00 \text{ mol} = \mathbf{24,31 \text{ g/mol}}$$

2. Határozzuk meg annak a vegyületnek a képletét, amelynek 24,24 tömeg%-a kalcium, 43,03 tömeg%-a klór és 32,73 tömeg%-a kristályvíz.

A kalcium és a klór csak CaCl₂ képletű vegyületet képezhet, tehát a kristályvíz befolyásolja csak a %-os összetételt: CaCl₂ · xH₂O

$$n_{\text{Ca}} = 24,24 \text{ g} / 40,08 \text{ g/mol} = 0,605 \text{ mol}; \quad n_{\text{Cl}} = 43,03 \text{ g} / 35,45 \text{ g/mol} = 1,21 \text{ mol};$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 32,73 \text{ g} / 18,02 \text{ g/mol} = 1,82 \text{ mol} \quad n_{\text{Ca}}:n_{\text{Cl}}:n_{\text{H}_2\text{O}} = 1:2:3 \quad \mathbf{CaCl_2 \cdot 3 H_2O}$$

3. 25,00 g narancssárga vegyület 6,64 g káliumot, 8,84 g krómot és 9,52 g oxigént tartalmaz. Adjuk meg a vegyület tapasztalati képletét!

$$n_{\text{K}} = 6,64 \text{ g} / 39,10 \text{ g/mol} = 0,170 \text{ mol} \quad n_{\text{Cr}} = 8,84 \text{ g} / 52,00 \text{ g/mol} = 0,170 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}} = 9,52 \text{ g} / 16,00 \text{ g/mol} = 0,595 \text{ mol} \quad n_{\text{K}}:n_{\text{Cr}}:n_{\text{O}} = 1:1:3,5 = 2:2:7 \quad \mathbf{K_2Cr_2O_7}$$

4. Hány cm^3 szén-tetrakloridra és hány g jódra van szükség ahhoz, hogy 150,0 g 5,00 tömeg%-os szén-tetrakloridos jóddoldatot állítsunk elő? ($\rho_{\text{CCl}_4} = 1,59 \text{ g/cm}^3$)

$$\text{Az oldott jód mennyisége: } w\% = 100 \cdot m_{\text{I}_2} / m_{\text{oldat}} \quad 5,00 = 100 \cdot m_{\text{I}_2} / 150,0 \quad m_{\text{I}_2} = \mathbf{7,50 \text{ g}}$$

$$\text{Az oldószer (CCl}_4\text{) tömege} = 150,0 - 7,50 = 142,5 \text{ g} \quad \rho = m/V \quad V = 142,5 \text{ g} / 1,59 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{89,6 \text{ cm}^3}$$

5. Hány kg vízben kell feloldani $3,011 \cdot 10^{24}$ kén-trioxid-molekulát ahhoz, hogy 10,00 tömeg%-os kénsav-oldatot kapjunk?

A folyamat során: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ a kén-trioxid reagál a vízzel, és a képződött H_2SO_4 -oldat töménységét ismerjük.

A reakcióra igaz az anyagmennyiségek egyenlősége: $n_{\text{SO}_3} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$

$$n_{\text{SO}_3} = N_{\text{SO}_3} / N_A \quad n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{H}_2\text{SO}_4} / M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \quad \text{és} \quad w\% = 100 \cdot m_{\text{H}_2\text{SO}_4} / m_{\text{oldat}} \quad \text{összefüggésekből:}$$

$$N_{\text{SO}_3} / N_A = m_{\text{H}_2\text{SO}_4} / M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \quad 3,011 \cdot 10^{24} / 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol} = m_{\text{H}_2\text{SO}_4} / 98,09 \text{ g/mol}$$

$$N_{\text{SO}_3} / N_A = w\% \cdot m_{\text{oldat}} / 100 \cdot M_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

$$3,011 \cdot 10^{24} / 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol} = 10,00 \cdot m_{\text{oldat}} / 100 \cdot 98,09 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{oldat}} = 100 \cdot 98,09 \text{ g/mol} \cdot 3,011 \cdot 10^{24} / 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol} \cdot 10,00 = 4905 \text{ g oldat, amiben } 490,5 \text{ g}$$

kénsav és 4415 g víz van.

4,415 kg