



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS  
MINISZTERIUM



DEBRECENI  
EGYETEM



Nemzeti  
Tehetség Program

A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program által meghirdetett NTP-TMV-M-24-B-0040 azonosító számú pályázati támogatásból valósul meg.

Tanuló neve:

Kategóriája:

Iskolája:

Osztálya:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 57. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny

2025. január 23.

### Iskolai forduló – I.A, I.B és I.C kategória

**Munkaidő:**  
120 perc

**Összesen:**  
100 pont

- ✓ A periódusos rendszer az utolsó oldalon található. A periódusos rendszert nyugodtan letépheted a feladatlap végéről, ha úgy könnyebben tudod használni. Ezt az utolsó oldalt nem kell beadnod.
- ✓ A számolásoknál mindig az utolsó oldalon lévő periódusos rendszerben szereplő atomtömegeket használd!
- ✓ Egyéb segédeszközként csak toll és számológép használható.
- ✓ Az elméleti és a számolási feladatokat is a feladatlapon oldd meg!

PONTÖSSZESÍTŐ Az iskola, illetve a javító tanár tölti ki!		maximális	elért pont
		<b>E1.</b>	<b>17</b>
	<b>E2.</b>	<b>7</b>	
	<b>E3.</b>	<b>14</b>	
	<b>E4.</b>	<b>8</b>	
	<b>E5.</b>	<b>10</b>	
<b>javító tanár:</b>	<b>Sz1.</b>	<b>5</b>	
	<b>Sz2.</b>	<b>11</b>	
	<b>Sz3.</b>	<b>12</b>	
	<b>Sz4.</b>	<b>7</b>	
	<b>Sz5.</b>	<b>9</b>	
	<b>ÖSSZ.</b>	<b>100</b>	

Feladatkészítők: Bárány Zsolt Béla, Dóbéné Cserjés Edit, Forgács József, Lente Gábor, Markovics Ákos, Márkus Teréz, Musza Katalin, Petri Judit, Sipos Pál, Tóth Albertné

Szerkesztő: Ősz Katalin ([oszk@gamma.ttk.pte.hu](mailto:oszk@gamma.ttk.pte.hu))

Lektorok: Bárány Zsolt Béla, Musza Katalin, Tóth Imre, Várnagy Katalin

## Feladatsor

### Elmélet

*Az elméleti feladatokat (E1-E5) a feladatlapon oldd meg!*

#### E1. feladat

17 pont

Hasonlítsd össze az alábbi mennyiségeket és tedd ki a megfelelő relációs jelet (<, =, >)!

kötésszög számértéke a metánmolekulában		a víz forráspontjának számértéke légköri nyomáson
párosítatlan elektronok száma az alapállapotú alumíniumatomban		a hidrogénatom ismert izotópjainak száma
$\pi$ -kötések száma a kén-trioxid-molekulában		nemkötő elektronpárok száma az ammóniamolekulában
neutronok száma egy darab deutériumatomban		protonok száma egy darab tríciumatomban
a szén-dioxid-molekula poláris jellege		a kén-dioxid-molekula poláris jellege
a nátriumatom első ionizációs energiája		a céziumatom első ionizációs energiája
az alapállapotú kobaltatom telített alhéjainak száma		az alapállapotú rézatom telített alhéjainak száma
a magnéziumion töltése		az oxóniumion töltése
az alapállapotú klóratom atomtörzsében levő elektronok száma		a kénsavmolekulában levő kötő elektronpárok száma
a $^{19}\text{F}$ -atomban (azaz a 19-es tömegszámú fluor-atomban) előforduló elemi részecskék száma		a nikkelatom protonjainak száma
a dipólus-dipólus kölcsönhatás erőssége		a hidrogénkötés erőssége
a magnéziumion sugara		a magnéziumatom sugara
a folyadékok összenyomhatósága		a gázok összenyomhatósága
a szilárd nátrium-klorid áramvezetése		a szilárd nátrium áramvezetése
1 mol oxigéngáz térfogata 25 °C-on és 0,1 MPa nyomáson		1 mol HCl gáz térfogata 25 °C-on és 0,1 MPa nyomáson
egy molekulapályán maximálisan elhelyezkedő elektronok száma		egy atompályán maximálisan elhelyezkedő elektronok száma
a C–O kötéstávolság a CO molekulában		a C–O kötéstávolság a CO <sub>2</sub> molekulában

**E2. feladat****7 pont**

Számítsd ki, majd állítsd növekvő sorrendbe az alábbi mennyiségekhez tartozó részecskeszámokat! Sorba állításnál a mennyiségek jelölésére az a)–f) betűket használd!

	részecskeszám
a) Az elektronok száma 0,4 mol neongázban:	
b) A H-atomok száma 17 g kén-hidrogénben:	
c) A molekulák száma 76 g fluorgázban:	
d) Az atomok száma 61,25 dm <sup>3</sup> standardállapotú oxigéngázban:	
e) 54 g alumíniumion által felvehető elektronok száma:	
f) A kloridionok száma 1,5 mol magnézium-kloridban:	

Az a)–f) mennyiségek növekvő sorrendben:

**E3. feladat****14 pont**

Töltsd ki a táblázatot! Az elektronok, protonok és neutronok számát minden esetben egy db ionra add meg!

	ion neve	jele	elektronok száma	protonok száma	neutronok száma	tömegszám
egyszerű ionok	kalciumion				20	
				53		131
			46	50	76	
		H <sup>-</sup>			0	
összetett ionok		H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>				
	nitrátion			31		

**E4. feladat**

**8 pont**

Az alábbi ábrán a periódusos rendszer egyes elemeit vastagbetűs számmal jelöltük:

<b>7</b>										<b>8</b>		<b>5</b>		
	<b>3</b>					<b>2</b>				<b>4</b>				<b>6</b>
										<b>1</b>				

Írd az alábbi táblázat utolsó oszlopába a megfelelő elem egy atomjára vonatkozó információt, választ!

- 1** elektronjainak száma:
- 2** vegyértékhéjának szerkezete:
- 3** vegyértékelektronjainak száma:
- 4** a mező jele, amelyben található:
- 5** pár nélküli elektronjainak száma:
- 6** egyszeres töltésű anionjában az elektronok száma:
- 7** neutronjainak száma, ha tömegszáma 23:
- 8** 3+ töltésű ionjának elektronszáma:


**E5. feladat**

**10 pont**

Töltsd ki a táblázat üres celláit!

a vegyület képlete	a vegyület neve	<i>M</i> (g/mol)	<i>n</i> (mol)	<i>m</i> (g)	a molekulák száma (db)
HOCl	hipoklórossav		5,40		
	kénsav			26,5	
CH <sub>3</sub> COOH	ecetsav				1,20·10 <sup>20</sup>

## Számolás

*A számolási feladatokat (Sz1- Sz5) a feladatlapon oldd meg!*

### **Sz1. feladat**

**5 pont**

A réz(II)-szulfát baktérium-, gomba- és algaölő hatása régóta ismert. A növényvédelemben főként bordóilé formájában használják. A gyümölcsök permetezéséhez általában 1%-os bordói levet használnak. Pontosan 1,00 hektoliter 1%-os bordóilé készítéséhez 1,0 kilogramm rézgálicot ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 50 liter vízben oldanak fel, majd a keletkező oldatot folyamatos kevergetés mellett hozzáöntik 50 liter olyan oldathoz, amely 1,5 kilogramm oltott meszet tartalmaz. Alma és körte esetén 800 liter permetlé ajánlott hektáronként.

A 0,2 hektáros gyümölcsösünk (ahol csak alma és körte található) ajánlott évi háromszori lepermetezéséhez évente mennyi rézgálicot és oltott meszet kell vásárolnunk?

**Sz2. feladat****11 pont**

Összekeverünk 1,00 mol cink-kloridot, 2,00 mol réz(II)-szulfátot, 3,00 mol magnézium-szulfátot, 4,00 mol nátrium-karbonátot és 5,00 mol magnézium-nitrátot. Hány tömegszázalék  $^{24}\text{Mg}$  van a keverékben, ha tudjuk, hogy a  $^{24}\text{Mg}$  a teljes magnézium mennyiségének 25,5%-át teszi ki? A keverék egyik komponense sem tartalmaz kristályvizet.  $A_r(^{24}\text{Mg}) = 24,0$ .

**Sz3. feladat****12 pont**

A vas egyik érce a sziderit nevű ásvány ( $\text{FeCO}_3$ ). Egy tiszta szideritmintát levegőn hevítettek, és a folyamat végére három vastartalmú anyag 43,0 g tömegű keveréke keletkezett szilárd termékként. Ennek 30,3 tömegszázaléka wüstit ( $\text{FeO}$ ), 24,2 tömegszázaléka hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), a maradék pedig magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) volt.

- a) Hány tömegszázalék vasat tartalmaz ez a keverék?
- b) Milyen tömegű szideritet hevítettek?
- c) Milyen térfogatú standardállapotú ( $25\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $0,1\text{ MPa}$  nyomás) szén-dioxid keletkezett a hevítés melléktermékeként?

**Sz4. feladat****7 pont**

Az Északi Zabuye-tó Tibetben található mintegy 4400 méteres tengerszint feletti magasságban. A tó területe  $149 \text{ km}^2$  (kb. a Balaton negyedrésze), átlagos mélysége pedig mindössze 0,70 m. Arról nevezetes, hogy vizének lítiumkoncentrációja igen nagy. Nevét a máshol ritka zabuyelit ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) ásványról kapta, amelynek a tóban mérhető koncentrációja  $9,88 \text{ g/dm}^3$ .

Egy bizonyos márkájú elektromos autó akkumulátorának elkészítéséhez 63 kg elemi lítiumra van szükség. Hány ilyen akkumulátort lehet gyártani, ha az Északi Zabuye-tóból a teljes lítiumtartalmat kivonják?

**Sz5. feladat****9 pont**

550 cm<sup>3</sup> vízhez 0,8434 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű etanol-víz elegyet öntünk. A víz sűrűsége 0,9982 g/cm<sup>3</sup>, a keletkezett elegy sűrűsége 0,9751 g/cm<sup>3</sup> lett.

*Etanol-víz elegy sűrűség-összetétel adatai 20 °C-on*

tömeg- százalék	sűrűség (g/cm <sup>3</sup> )	tömeg- százalék	sűrűség (g/cm <sup>3</sup> )	tömeg- százalék	sűrűség (g/cm <sup>3</sup> )	tömeg- százalék	sűrűség (g/cm <sup>3</sup> )
1,00	0,9965	25,0	0,9617	55,0	0,9026	85,0	0,8310
3,00	0,9928	30,0	0,9538	60,0	0,8911	90,0	0,8180
5,00	0,9894	35,0	0,9449	65,0	0,8795	95,0	0,8042
10,0	0,9819	40,0	0,9352	70,0	0,8677	97,0	0,7985
15,0	0,9751	45,0	0,9247	75,0	0,8556	99,0	0,7924
20,0	0,9686	50,0	0,9138	80,0	0,8434	100	0,7893

- Mekkora térfogatú a kiindulási etanol-víz elegy?
- Mennyi a keletkezett elegy térfogata?

