

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT



XXXVII. HEVESY GYÖRGY KÁRPÁT-MEDENCEI KÉMIAVERSENY ORSZÁGOS DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2025/2026. tanév

7. osztály

A versenyző jeligéje:

Közreműködő és támogató partnereink:



Nemzeti
Együttműködési
Alap



MINISZTERELNÖKSÉG



BETHLEN GÁBOR
Alapkezelő Zrt.



BELÜGYMINISZTERIUM



Nemzeti
Tehetség Program

BÉRES



RICHTER GEDEON



BUDAPESTI FAZEKAS MIHÁLY
GYAKORLÓ ÁLTALÁNOS ISKOLA
ÉS GIMNÁZIUM



BorsodChem
Chemistry for generations

FÖCIK

FÖLDTUDOMÁNYI
CIVIL SZERVEZETEK
KÖZÖSSÉGE

Alapítvány a Közjóért

Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!
Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!
A szöveges feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen!
A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.

A feladatlap megoldásához **120 perc** áll rendelkezésedre.

A feladatok megoldásához íróeszközön és számológépen kívül **csak a kiadott periódusos rendszert** használhatod!

1. feladat (12 pont)

Változások párban

Az alábbiakban tíz változást soroltunk fel, párba rendezve. A párokat kisbetűvel jelöltük:

- a) lassú égés – gyors égés
- b) olvadás – oldódás
- c) párolgás – lecsapódás
- d) egyesülés – bomlás
- e) párolgás – szublimáció

A fentiek közül sorold fel azoknak a pároknak a betűjelét, amelyekre igaz az adott állítás! (Van, ahol két betű a hibátlan megoldás, de van, ahol „egyik sem” a válasz.)

1. A pár mindkét tagja kémiai reakciót jelöl: _____
2. A pár mindkét tagja biztosan energiatermelő (exoterm) folyamat: _____
3. A pár egyik tagja biztos, hogy exoterm, a másik biztosan endoterm folyamat: _____
4. A pár mindkét tagja biztosan energiaigényes (endoterm) folyamat: _____
5. Mindkét folyamathoz a víz jelenléte is szükséges: _____
6. Mindkét folyamathoz oxigén (vagy más oxidálószer) szükséges: _____
7. Mindkét folyamat során a keletkező anyag gáz-halmazállapotú: _____
8. Mindkét folyamat során folyékony anyag keletkezik: _____
9. A pár mindkét tagja halmazállapotváltozást jelöl: _____
10. A pár egyik tagja biztosan fizikai, a másik biztosan kémiai változás: _____

2. feladat (14 pont)**Elemek a periódusos rendszerből**

Az alábbi táblázat egy-egy sora egy-egy elemre vonatkozó megállapítást tartalmaz. Ez alapján – a periódusos rendszert is használva – add meg az elem vegyjelét!

		<i>Vegyjel</i>
1.	Ennek az elemnek egynél több elektronhéján van elektron, és mindegyiken ugyanannyi van.	
2.	Egy pohár tengervízben – vegyületben kötött állapotban – ebből az atomból van a legtöbb.	
3.	Ennek az elemnek az első két héja telített, a harmadik héj pedig 1 elektront tartalmaz.	
4.	Ennek az elemnek az első három héja teljesen telített, a negyedik héj 2 elektront tartalmaz.	
5.	Vízbontásból származó gázelegy nagyobbik tömegű eleme.	
6.	198-as tömegszámú izotópjában 38-cal több neutron van, mint proton.	
7.	Egy elektron felvételével képez a xenonnal ($_{54}\text{Xe}$) azonos elektronszerkezetű ion.	
8.	Egy elektron leadásával képződik belőle a xenonnal ($_{54}\text{Xe}$) azonos elektronszerkezetű ion.	
9.	Ennek az elemnek az atomja annyi elektront tartalmaz, mint amennyi elektron egy klórmolekulában van.	
10.	A 226-os tömegszámú rádiumizotóp ($_{88}\text{Ra}$) atommagjából ún. alfa-bomlással (egy alfa-részecske, azaz egy héliumatommag távozásával) ennek az elemnek az atommagja keletkezik.	
11.	Melyik elem kationja található meg abban a vegyületben, amelyben az anionok száma kétszerese a kationokénak, és mind a kation, mind az anion 10 elektront tartalmaz?	
12.	Melyik elem anionja található meg abban a vegyületben, amelyben a kationok száma kétszerese az anionokénak, és mind a kation, mind az anion 18 elektront tartalmaz?	
13.	A legkisebb rendszámú olyan elem, amelyiknek az ötödik héján is van elektron.	
14.	A legkisebb rendszámú olyan elem, amelynek nincs stabil izotópja. Az ötödik periódus eleme, a legkülső elektronhéja 2, a legkülső alatti héja 13 elektront tartalmaz.	

3. feladat (20 pont)**Legkisebb, legnagyobb**

Az alábbi 3-3 dolog közül melyik a legkisebb, melyik a legnagyobb? Írd a pontozott vonalra a megfelelő betűjelet! Egyenlőség esetén mindkét betűt írd ugyanarra a helyre!

	<i>Legkisebb</i>	<i>Legnagyobb</i>
1. a) Neutronok száma a 13-as tömegszámú szénatomban. b) Protonok száma a 13-as tömegszámú szénatomban. c) Elektronok száma a 13-as tömegszámú szénatomban.
2. a) Neutronok száma a 27-es tömegszámú alumíniumatomból képződött alumíniumionban. b) Protonok száma a 27-es tömegszámú alumíniumatomból képződött alumíniumionban. c) Elektronok száma a 27-es tömegszámú alumíniumatomból képződött alumíniumionban.
3. a) A desztillált víz komponenseinek száma. b) A csapvíz komponenseinek száma. c) A konyhasóoldat komponenseinek száma.
4. a) Elektronok száma a magnéziumionban. b) Elektronok száma az oxidionban. c) Elektronok száma a kalciumionban.
5. a) A kénatom vegyértékelektronjainak száma. b) Az oxigénatom vegyértékelektronjainak száma. c) A szénatom vegyértékelektronjainak száma.
6. a) Elektronok száma a metánmolekulában. b) Elektronok száma a hidrogén-klorid-molekulában. c) Elektronok száma az ammóniamolekulában.
7. a) Kötő elektronpárok száma a nitrogénmolekulában. b) Nemkötő elektronpárok száma a nitrogénmolekulában. c) Kötő elektronpárok száma az oxigénmolekulában.
8. a) A citromlé pH-ja. b) A háztartási sósav pH-ja. c) A konyhasóoldat pH-ja.
9. a) A vas sűrűsége (szobahőmérsékleten és légköri nyomáson). b) A víz sűrűsége (szobahőmérsékleten és légköri nyomáson). c) A levegő sűrűsége (szobahőmérsékleten és légköri nyomáson).
10. a) A 0 °C-os jég sűrűsége. b) A 0 °C-os víz sűrűsége. c) A 100 °C-os vízgőz sűrűsége.

4. feladat (20 pont)**Mennyiségek**

Az alsó táblázatban felsoroljuk 10 részecske kémiai jelét, hozzájuk tartozó tömegükkel. A táblázat felett felsoroltunk tíz számot, amely az adott részecske vagy a benne lévő valamelyik elemi részecske számát adja meg. Ez utóbbiakat kell maradéktalanul hozzárendelni a megadott tömegű részecskékhez! Hogy könnyebben ki tudj találni az összetartozó adatokat, előbb számítsd ki a megadott részecskeszámokból és a megadott tömegekből az anyagmennyiségeket, és írd azokat melléd a megfelelő oszlopba! Ezután írd be mindegyik adatot (a „Részecskeszámok” oszlopból) az alsó táblázat utolsó oszlopába („Elemi vagy kémiai részecskék száma”), a megfelelő sorba (minden egyes adatot csak egy helyre)! (Még egyszer felhívjuk a figyelmedet arra, hogy az alsó és a felső táblázatban lévő anyagmennyiségek nem mind azonosak, hiszen az alsó táblázatban mindenütt kémiai részecskék, a felsőben pedig olykor elemi részecskék anyagmennyiségei szerepelnek!)

Részecskeszámok	Anyagmennyiségük (mol)
$1,2 \cdot 10^{23}$ ion	
$1,5 \cdot 10^{23}$ atom	
$1,5 \cdot 10^{23}$ molekula	
$6 \cdot 10^{23}$ elektron	
$6,6 \cdot 10^{23}$ elektron	

Részecskeszámok	Anyagmennyiségük (mol)
$9 \cdot 10^{23}$ ion	
$1,2 \cdot 10^{24}$ proton	
$1,5 \cdot 10^{24}$ elektron	
$3 \cdot 10^{24}$ proton	
$3 \cdot 10^{24}$ molekula	

Kémiai jel	Tömeg	Anyagmennyiség (mol)	Elemi vagy kémiai részecskék száma
Na	2,3 g		
Mg ²⁺	2,43 g		
H ₂	10 g		
H ₂ O	9 g		
S	8 g		
CO ₂	11 g		
O ²⁻	4 g		
Na ⁺	4,6 g		
F ⁻	28,5 g		
O ₂	4 g		

5. feladat (20 pont)**Oldatok**

A kálium a halogénelemekkel a nátriumhoz hasonlóan ionvegyületeket alkot. Az alábbi táblázat ezen vegyületek oldhatóságát mutatja 100 g vízre vonatkoztatva különböző hőmérsékleten.

	0 °C	20 °C	50 °C	80 °C	100 °C
KF	44,7 g	49,0 g	53,0 g	54,6 g	56,0 g
KCl	27,6 g	34,0 g	42,6 g	51,1 g	56,7 g
KBr	53,5 g	65,2 g	80,2 g	95,0 g	104 g
KI	127,5 g	144 g	168 g	192 g	208 g

a) 100 cm³ 20 °C-on telített kálium-klorid-oldatot bepárolva 29,9 g szilárd kálium-klorid marad vissza. Határozd meg a 20 °C-on telített kálium-klorid-oldat sűrűségét!

b) Számítsd ki, hogy 100 g 20 °C-on telített KI-oldatot 80 °C-ra melegítve még hány gramm kálium-jodidot oldhatunk fel benne!

- c) Vízben oldáskor a kálium-halogenidek ionok formájában kerülnek az oldatba. Olyan 0 °C-os oldatot szeretnénk előállítani, amelyben a vízmolekulák és az összes ion darabszámának aránya 5 : 1. Számítsd ki, hogy 100 g vízben hány gramm káliumvegyületet kellene feloldanunk ehhez! Állapítsd meg, hogy a táblázatban szereplő négy vegyület közül melyekből lehet és melyekből nem lehet ilyen oldatot készíteni 0 °C-on!

6. feladat (14 pont)**Egy ismeretlen fém kloridjai**

Egy ismeretlen, mellékcsoportbeli fém a klórral négyféle kloridot alkot. Az **A** vegyület vízmentes formában lila színű és 32,33 tömegszázalék fémet tartalmaz. A halványzöld **B** fém-kloridban 41,76 tömegszázalék, a folyékony, vörösbarna **C** vegyületben pedig 26,39 tömegszázalék fém van.

A **D** vegyület fekete, szilárd anyag és 22,29 tömegszázalék fémet tartalmaz. Ez a fém-klorid szobahőmérsékleten instabil, és klórgáz képződése közben a **C** vegyületté alakul.

A **C** vegyületet a fém és klór közvetlen egyesítésével is előállíthatjuk (alacsony hőmérsékleten). Ha **C** vegyületet 160-170 °C-on hevítjük, akkor abból – klórfejlődés mellett – **A** vegyület keletkezik. Az **A** vegyületet hidrogéngázban hevítve állíthatjuk elő **B**-t, hidrogén-klorid képződése közben. Ugyanakkor **A** vegyület megfelelő hőmérsékleten hevítve **B** és **C** vegyületté alakulhat, amiből a **C** elpárolog, így ezúton is előállítható **A**-ból a **B**.

Tudjuk még, hogy a fém két-, három-, négy-, illetve ötvegyértékű lehet a kloridjaiban. (*A kloridok egy része ionos, másik részük inkább kovalens kötésű molekulát képeznek, ezért nem írhatunk egyértelmű töltéseket a vegyérték helyett.*)

- a) Állítsd sorba a fenti fém-kloridokat a fém vegyértéke szerint! Írd a betűszimbólumaikat (**A**, **B**, **C**, **D**) az alábbi táblázat megfelelő celláiba!

A fém vegyértéke	2	3	4	5
A vegyület jele				

- b) A megadott információk segítségével számítsd ki a fém moláris tömegét, és ez alapján – a periódusos rendszer használatával – azonosítsd a fémet!

- c) Írd fel a fenti szövegben szereplő összes kémiai reakció egyenletét! (Ha nem sikerült azonosítani a fémeket, akkor az a) kérdésben végig gondoltak alapján írd fel az egyenleteket úgy, hogy a fém vegyjele helyett X-et használj, pl. XCl_2 stb. !)

ÖSSZESÍTÉS

A versenyző jeligéje:

Elért pontszám:

A javító tanár kézjegye

1. feladat:	..... pont	.....
2. feladat:	..... pont	.....
3. feladat:	..... pont	.....
4. feladat:	..... pont	.....
5. feladat:	..... pont	.....
6. feladat:	..... pont	.....

ÖSSZESEN: pont