

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. május 13.

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
MINISZTERIUM**

Az írásbeli feladatok értékelésének alapelvei

Az írásbeli dolgozatok javítása a kiadott javítási útmutató alapján történik.

Az elméleti feladatok értékelése

- A javítási útmutatótól eltérni nem szabad.
- $\frac{1}{2}$ pontok nem adhatók, csak a javítókulcsban megengedett részpontozás szerint értékelhetők a kérdések.

A számítási feladatok értékelése

- A javítási útmutatóban szereplő részpontozás szerint kell értékelni a dolgozatokat.
 - Az objektivitás mellett a **jóhiszeműséget** kell szem előtt tartani! Az értékelés során pedagógiai célzatú büntetések nem alkalmazhatók!
 - Adott – hibátlan – megoldási menet mellett nem szabad pontot levonni a **nem kért** (de a javítókulcsban megadott) részeredmények hiányáért. (Azok csak a részleges megoldások pontozását segítik.)
 - **A javítókulcstól eltérő – helyes – levezetésre is maximális pontszám jár, illetve a javítókulcsban megadott csomópontok szerint részpontozandó!**
 - **Levezetés, indoklás nélkül** megadott végeredményért **legfeljebb** a javítókulcs szerint arra járó 1–2 pont adható meg!
 - A számítási feladatra a maximális pontszám akkor is jár, ha **elvi hibás reakcióegyenletet** tartalmaz, de az a megoldáshoz nem szükséges (és a feladat nem kérte annak felírását)!
 - Több részkérdésből álló feladat megoldásánál – ha a megoldás nem vezet ellentmondásos végeredményre – akkor is megadható az adott részkérdésnek megfelelő pontszám, ha az **előzőekben kapott, hibás eredménnyel** számolt tovább a vizsgázó.
 - A számítási feladat levezetésénél az érettségien **trivialitásnak** tekinthető összefüggések alkalmazása – részletes kifejtésük nélkül is – maximális pontszámmal értékelendő. Például:
 - a tömeg, az anyagmennyiség, a térfogat és a részecskeszám átszámításának kijelölése,
 - az Avogadro törvényéből következő trivialitások (sztöchiometriai arányok és térfogatarányok azonossága azonos állapotú gázoknál stb.),
 - keverési egyenlet alkalmazása stb.
 - Egy-egy **számítási hibáért** legfeljebb 1–2 pont vonható le (a hibás részeredménnyel tovább számolt feladatra a többi részpont maradéktalanul jár)!
 - **Kisebb elvi hiba** elkövetésekor az adott műveletért járó pontszám nem jár, de a további lépések a hibás adattal számolva pontozandók. Kisebb elvi hibának számít például:
 - a sűrűség hibás alkalmazása a térfogat és tömeg átváltásánál,
 - más, hibásan elvégzett egyszerű művelet,
 - hibásan rendezett reakcióegyenlet,amely nem eredményez **szembetűnően** irreális eredményt.
-

-
- **Súlyos elvi hiba** elkövetésekor a javítókulcsban **az adott feladatrészre** adható további pontok nem járnak, ha hibás adattal helyesen számol a vizsgázó. Súlyos elvi hibának számít például:
 - **elvileg hibás reakciók** (pl. végbe nem menő reakciók egyenlete) alapján elvégzett számítás,
 - az adatokból **becslés alapján** is **szembetűnően irreális** eredményt adó hiba (például az oldott anyagból számolt oldat tömege kisebb a benne oldott anyag tömegénél stb.)(A további, külön egységként felfogható feladatrészek megoldása természetesen itt is a korábbiakban lefektetett alapelvek szerint – a hibás eredménnyel számolva – értékelhető, feltéve, ha nem vezet ellentmondásos végeredményre.)

1. Esettanulmány (12 pont)

- a) Gyenge radarvisszhangot adó sima felszín.
Földi tavakhoz hasonló alak.
A környezeténél alacsonyabban fekvő területen helyezkedik el. **2 pont**
(Két megfigyelés felsorolása: 1 pont)
- b) A megfigyelések vulkanikus keletkezést támasztanak alá. **1 pont**
- c) CH₄, metán **1 pont**
C₂H₆, etán **1 pont**
Szénhidrogének (telített szénhidrogének, alkánok) **1 pont**
- d) D), E) *(Csak a két betű felsorolása esetén jár a pont!)* **1 pont**
- e) –183,3 °C alá (–184 °C is elfogadható) **1 pont**
- f) *Hasonlóság:* mindkettő tartalmaz nitrogént **1 pont**
Különbség: a Föld légköre tartalmaz oxigént, de nem tartalmaz szénhidrogéneket, a Titan hold légköre nem tartalmaz oxigént, de tartalmaz szénhidrogéneket **1 pont**
- g) Nem lehetnek, **1 pont**
mert a metán apoláris, így ionos vegyületeket nem tud oldani. **1 pont**

2. Egyszerű választás (10 pont)

1. C **1 pont**
2. D **1 pont**
3. C **1 pont**
4. A **1 pont**
5. A **1 pont**
6. D **1 pont**
7. C **1 pont**
8. B **1 pont**
9. E **1 pont**
10. C **1 pont**

3. Négyféle asszociáció (10 pont)

1.	A	<i>1 pont</i>
2.	C	<i>1 pont</i>
3.	D	<i>1 pont</i>
4.	B	<i>1 pont</i>
5.	B	<i>1 pont</i>
6.	D	<i>1 pont</i>
7.	D	<i>1 pont</i>
8.	D	<i>1 pont</i>
9.	B	<i>1 pont</i>
10.	D	<i>1 pont</i>

4. Alternatív feladat (12 pont)

A.) Táblázatos feladat

1.	Pozitív		
2.	Negatív		
		<i>1-2. válaszáért együtt</i>	<i>1 pont</i>
3.	$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Cu}$		<i>2 pont</i>
4.	$\text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$		<i>2 pont</i>
	<i>Ha felcseréli a katód- és anódfolyamatot, de helyesen írja fel a reakcióegyenletet, helyes egyenletenként 1 pont adható!</i>		
5.	Redukció		
6.	Oxidáció	<i>5-6. válaszáért együtt</i>	<i>1 pont</i>
7.	Negatív		
8.	Pozitív	<i>7-8. válaszáért együtt</i>	<i>1 pont</i>
9.	$2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$		<i>2 pont</i>
10.	$2 \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$		<i>2 pont</i>
	<i>Ha felcseréli a katód- és anódfolyamatot, de helyesen írja fel a reakcióegyenletet, helyes egyenletenként 1 pont adható!</i>		
11.	Redukció		
12.	Oxidáció	<i>11-12. válaszáért együtt</i>	<i>1 pont</i>

B.) Számítási feladat

- a) $m(\text{CuSO}_4) = 50,00 \cdot 0,30 \text{ g} = 15,00 \text{ g}$, $m(\text{NiSO}_4) = 50,00 \cdot 0,30 \text{ g} = 15,00 \text{ g}$ **1 pont**
 $M(\text{CuSO}_4) = 159,6 \text{ g/mol}$, $n(\text{CuSO}_4) = 0,0940 \text{ mol}$ **1 pont**
 $c(\text{CuSO}_4\text{-oldat}) = 1,00 \text{ mol/dm}^3$, $V = n/c$ **1 pont**
 $V = 0,0940 \text{ mol} / 1,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,0940 \text{ dm}^3 = \mathbf{94,0 \text{ cm}^3}$ **1 pont**
 $M(\text{NiSO}_4) = 154,8 \text{ g/mol}$, $n(\text{NiSO}_4) = 0,0969 \text{ mol}$ **1 pont**
 $c(\text{NiSO}_4\text{-oldat}) = 1,00 \text{ mol/dm}^3$, $V = n/c$,
 $V = 0,0969 \text{ mol} / 1,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,0969 \text{ dm}^3 = \mathbf{96,9 \text{ cm}^3}$ **1 pont**
- b) Katód: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Cu}$ **2 pont**
 Anód: $\text{Ni} = \text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^-$ **2 pont**
Ha felcseréli a katód és anód folyamatot (vagy nem jelöli az elektródot), de helyesen írja fel a reakcióegyenletet, helyes egyenletenként 1 pont adható!
- c) $E_{ME} = \varepsilon^{\circ}_{\text{katód}} - \varepsilon^{\circ}_{\text{anód}}$ (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**
 $E_{ME} = 0,340 \text{ V} - (-0,257 \text{ V}) = 0,597 \text{ V}$ **1 pont**

5. Kísérletelemző és számítási feladat (15 pont)

- a) Szájával felfele, **1 pont**
 mert a HCl sűrűsége nagyobb mint a levegőé ($M(\text{HCl}) > M(\text{lev})$) **1 pont**
- b) $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ **1 pont**
- c) Ammónium-klorid **1 pont**
- d) A víz szökőkútszerűen feláramlik a lombikba. **1 pont**
- e) A lombikban levő gázt feloldja az egy csepp víz **1 pont**
 Az így létrejött nyomáskülönbség miatt áramlik fel a lombikba a víz. **1 pont**
- f) Igen látunk, az átmeneti színt (lila) mutató oldat vörös lesz. **1 pont**
 A semleges kémhatású vízben a hidrogén-klorid oldódik, savas kémhatást mutat. **1 pont**
- g) $V = 1,225 \text{ dm}^3$, $n(\text{HCl}) = V/V_m$ **1 pont**
 $n(\text{HCl}) = 1,225 \text{ dm}^3 / 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,050 \text{ mol}$ **1 pont**
 $c(\text{HCl}) = 0,050 \text{ mol} / 0,500 \text{ dm}^3 = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
- h) $\text{pH} = -\lg [\text{H}_3\text{O}^+]$ (illetve ennek alkalmazása) **1 pont**
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = c(\text{HCl}) = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
 $\text{pH} = 1,00$ **1 pont**

6. Táblázatos feladat (13 pont)

1.	NaOH	<i>1 pont</i>
2.	H ₂ SO ₄	<i>1 pont</i>
3.	NaCl	<i>1 pont</i>
4.	Marónátron / lúgkő (<i>valamelyik név a kettő közül</i>)	<i>1 pont</i>
5.	Kősó / konyhasó (<i>valamelyik név a kettő közül</i>)	<i>1 pont</i>
6.	Szilárd	<i>1 pont</i>
7.	Folyadék	<i>1 pont</i>
8.	Szilárd	<i>1 pont</i>
9.	Fehér (színtelen)	
10.	Színtelen	
11.	Fehér (színtelen)	<i>2 pont</i>
	<i>9-11. helyes válasz:</i>	
	<i>2 helyes válasz: 1 pont</i>	
12.	$2 \text{ NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$	<i>1 pont</i>
13.	$V(\text{NaOH}) : V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2:1$	<i>2 pont</i>

7. Számítási feladat (14 pont)

a)	CH ₄ + 2 Cl ₂ = CH ₂ Cl ₂ + 2 HCl	<i>1 pont</i>
	CH ₄ + 3 Cl ₂ = CHCl ₃ + 3 HCl	<i>1 pont</i>
	Három, lépésenkénti egyenlet is elfogadható.	
	mindkét reakció szubsztitúció	<i>1 pont</i>
b)	$m(\text{diklórmetán}) = 500,0 \cdot 0,30 = 150,0 \text{ g}$	
	$m(\text{kloroform}) = 500,0 \cdot 0,70 = 350,0 \text{ g}$	<i>1 pont</i>
	$V = m / \rho$ (vagy ennek alkalmazása)	<i>1 pont</i>
	$V(\text{diklórmetán}) = 150,0 \text{ g} / 1,327 \text{ g/cm}^3 = 113,0 \text{ cm}^3$	<i>1 pont</i>
	$V(\text{kloroform}) = 350,0 \text{ g} / 1,483 \text{ g/cm}^3 = 236,0 \text{ cm}^3$	<i>1 pont</i>
c)	$M(\text{CH}_2\text{Cl}_2) = 85,00 \text{ g/mol}$, $n(\text{CH}_2\text{Cl}_2) = 150,0 \text{ g} / 85,00 \text{ g/mol} = 1,765 \text{ mol}$	<i>1 pont</i>
	$M(\text{CHCl}_3) = 119,5 \text{ g/mol}$, $n(\text{CHCl}_3) = 350,0 \text{ g} / 119,5 \text{ g/mol} = 2,929 \text{ mol}$	<i>1 pont</i>
	a diklórmetánhoz szükséges: $n(\text{CH}_4) = 1,765 \text{ mol}$	<i>1 pont</i>
	a kloroformhoz szükséges: $n(\text{CH}_4) = 2,929 \text{ mol}$	<i>1 pont</i>
	Összesen szükséges: $n(\text{CH}_4) = 1,765 \text{ mol} + 2,929 \text{ mol} = 4,694 \text{ mol}$	<i>1 pont</i>
	$V = n \cdot V_m$ (vagy ennek alkalmazása)	<i>1 pont</i>
	Összesen:	
	$V(\text{CH}_4) = 4,475 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 115,0 \text{ dm}^3$ metánból kell kiindulni	<i>1 pont</i>

8. Számítási feladat (14 pont)

- a) $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ *1 pont*
 $\Delta_r H = \Delta_k H(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) - 6 \Delta_k H(\text{CO}_2) - 6 \Delta_k H(\text{H}_2\text{O})$ *1 pont*
 $\Delta_r H = -1275 - 6 \cdot (-394) - 6 \cdot (-286) = 2805 \text{ kJ/mol}$
1 pont a helyes számadatért
1 pont a helyes mértékegységért *2 pont*
- b) $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g/mol}$ *1 pont*
 $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 1000 \text{ g} / 180 \text{ g/mol} = 5,555 \text{ mol}$ *1 pont*
1,000 kg cukor szintézise esetén a szükséges energia:
 $Q_r = 5,555 \text{ mol} \cdot 2805 \text{ kJ/mol} = \mathbf{15\ 582 \text{ kJ}}$
1 pont a helyes számadatért
1 pont a helyes mértékegységért *2 pont*
- c) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 2 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{ CO}_2$ *2 pont*
Ha a kiindulási anyagok és termékek helyesek, de a rendezés nem: 1 pont.
- d) Az alkoholos erjedés reakcióhője:
 $\Delta_r H = 2 \Delta_k H(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) + 2 \Delta_k H(\text{CO}_2) - \Delta_k H(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ *1 pont*
 $\Delta_r H = 2 \cdot (-278) + 2 \cdot (-394) - (-1275) = -69,0 \text{ kJ/mol}$ *1 pont*
Ez a fotoszintézishez szükséges energiának $100 \cdot 69/2805 = \mathbf{2,46\%-a}$ *2 pont*