

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. október 22.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

**EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA**

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 megoldási menet szerinti dolgozatokat az abban szereplő részpontozás szerint kell értékelni.
 - 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 puszta 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 érettség **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. Táblázatos feladat (7 pont)

Bármely 2 helyes válasz 1 pont, de összesen csak egész pont adható!

1. Pl. HCHO
2. 1 db
3. poláris (dipólus)
4. Pl. SO₂ (vagy HCN)
5. V-alak (vagy lineáris)
6. dipól-dipól kölcsönhatás
7. Pl. NH₃
8. 0 db
9. poláris (dipólus)
10. hidrogénkötés
11. Pl. CO₂, SO₃
12. a választott molekulának megfelelő
13. a választott molekulának megfelelő
14. diszperziós kölcsönhatás

2. Esettanulmány (9 pont)

- a) Az ezüst reakcióba lép a sejtfalet alkotó vegyületekkel.
Az ezüstionok hozzákötődnek az enzimekhez.
Az enzimek a kémiai átalakulás után már nem tudják ellátni katalizáló funkciójukat (inaktiválódnak). A DNS nem képes replikálódni. **2 pont**
(2 lépés helyes megadása 1 pont.)
- b) A baktériumok rezisztensé válnak a gyógyszerekre, az ezüstre viszont nem. **1 pont**
- c) Nem, mert (bár felületaktív, de) ionvegyület. **1 pont**
- d) Meg kellett akadályozni, hogy az ezüst a kolloidban oxidálódjon, vagy kicsapódjon. **1 pont**
Meg kellett határozni az optimális ezüstkolloid / H₂O₂-arányt. **1 pont**
- e) $2 \text{H}_2\text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ **1 pont**
- f) NaOCl **1 pont**
Sav hatására mérgező klór keletkezik vagy lúgos, maró hatású anyag. **1 pont**

3. Egyszerű választás (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

1. C
 2. E
 3. A
 4. D
 5. D
 6. B
 7. B
 8. B
-

4. Táblázatos feladat (14 pont)

1. Gázhalmazállapotú.		
2. Dipól-dipól kölcsönhatás.	kettő együtt	1 pont
3. $C_2H_2 + H_2O = CH_3CHO$ (más helyesen felírt egyenlet is elfogadható)		1 pont
4. $CH_2=CH-CHO$, akrolein (propenal)	kettő együtt	1 pont
5. $C_3H_4O + 2 Ag^+ + 2 OH^- = C_3H_4O_2 + 2 Ag + H_2O$		1 pont
6. $HCOOCH_3$, metil-formiát (metil-metanoát)	kettő együtt	1 pont
7. $HCOOCH_3 + NaOH = HCOONa + CH_3OH$		1 pont
8. $C_5H_{10}O_5$, ribóz	kettő együtt	1 pont
9. 4 db		1 pont
10. $HCOOH$, hangyasav (metánsav)	kettő együtt	1 pont
11. $HCOOH + Br_2 = CO_2 + 2 HBr$		1 pont
12. $HCHO$, formaldehid (metanal)	kettő együtt	1 pont
13. $CH_3OH + CuO = HCHO + Cu + H_2O$ (más helyesen felírt egyenlet is elfogadható)		1 pont
14. $C_6H_{12}O_6$, fruktóz	kettő együtt	1 pont
15. Átizomerizálódik formil-csoportot tartalmazó glükózzá.		1 pont

5. Elemző feladat (12 pont)

a) Az ólom-nitrát oldat esetén tapasztalunk változást, mert az ólomnak nagyobb a standardpotenciálja (képes oxidálni a vasat).	1 pont
$Fe + Pb(NO_3)_2 = Fe(NO_3)_2 + Pb$ (ionegyenlet is elfogadható)	1 pont
b) A vasat oldja: sósav, híg salétromsav.	1 pont
$Fe + 2 H^+ = Fe^{2+} + H_2$	1 pont
c) (Vörösbarna) füst (vagy szilárd anyag) keletkezik.	1 pont
$2 Fe + 3 Cl_2 = 2 FeCl_3$	1 pont
d) (Halvány)zöld a kiindulási oldat.	1 pont
$Fe(OH)_2$, (piszkos)zöld	1 pont
$Fe(OH)_3$, vörösbarna (rozsdaszínű)	1 pont
e) SO_2 és H_2S	1 pont
$4 FeS + 7 O_2 = 2 Fe_2O_3 + 4 SO_2$	1 pont
$FeS + 2 HCl = FeCl_2 + H_2S$	1 pont

6. Számítási feladat (9 pont)

Képletek: $Me(NO_3)_2$, MeO , $Me(NO_3)_2 \cdot xH_2O$	1 pont
Moláris tömegek: $M + 2 \cdot 62 + 18x$	$Me(NO_3)_2 \cdot xH_2O$
$M + 2 \cdot 62$	$Me(NO_3)_2$
$M + 16$	MeO
	1 pont

- Az oldat összetételére felírható: $\frac{M + 2 \cdot 62}{M + 2 \cdot 62 + 18x} = 0,5786$ **2 pont**
- A hevítési maradékra felírható: $\frac{M + 16}{M + 2 \cdot 62 + 18x} = 0,1572$ **2 pont**
- A két egyenlet elosztva: $\frac{M + 2 \cdot 62}{M + 16} = \frac{0,5786}{0,1572}$, ebből $M = 24,3$ g/mol **1 pont**
- A **magnéziumról** van szó. **1 pont**
- Valamelyik egyenletbe visszahelyettesítve: $x = 6 \rightarrow \mathbf{Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O}$ **1 pont**

7. Számítási feladat (12 pont)

- a) $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) = \text{BaSO}_4(\text{sz})$ **1 pont**
 $\Delta_r H = (-1466 \text{ kJ/mol}) - (-538 \text{ kJ/mol}) - (-909 \text{ kJ/mol}) = \mathbf{-19,0 \text{ kJ/mol}}$ **2 pont**
 (Hess tételének ismerete 1 pont)
- b) $n(\text{BaSO}_4) = 66,5 \text{ J} : 19 \text{ J/mol} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ **2 pont**
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3,5 \text{ mmol}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 343 \text{ mg}$ **1 pont**
 $m(\text{NaOH}) = (8,74 \text{ cm}^3 \cdot 1,04 \text{ g/cm}^3) \cdot 0,0374 = 0,340 \text{ g}$
 $n(\text{NaOH}) = 340 \text{ mg} : 40 \text{ mg/mmol} = 8,50 \text{ mmol}$ **2 pont**
 $n(\text{NaOH}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{SO}_4) + n(\text{HNO}_3)$ összefüggés, vagy egyenletek: **2 pont**
 $n(\text{HNO}_3) = 8,5 \text{ mmol} - 7 \text{ mmol} = 1,5 \text{ mmol}$
 $m(\text{HNO}_3) = 1,5 \text{ mmol} \cdot 63 \text{ mg/mmol} = 94,5 \text{ mg}$ **1 pont**
A nitrálóelegy 70,1 m/m%-a H_2SO_4 , 19,3 m/m%-a HNO_3 . **1 pont**

8. Elemző és számítási feladat (14 pont)

- a) Pincében: az égő gyertya elalszik. **1 pont**
 Laboratóriumban: a meszes víz megzavarosodik. **1 pont**
- b) Növeli az üvegházhatást (ezáltal globális felmelegedést okoz). **1 pont**
- c) A hemoglobinhoz irreverzibilisen kötődve fulladást okoz. **1 pont**
- d) A gáztörvény ismerete. **1 pont**
 $M_{\text{átlag}} = (\rho \cdot R \cdot T) : p = (1,61 \text{ g/dm}^3 \cdot (8,314 \text{ J/molK}) \cdot 300 \text{ K}) : 98,5 \text{ kPa} =$
 $M_{\text{átlag}} = 40,8 \text{ g/mol}$ **2 pont**
 1 mol gázelegyenben legyen x mol CO, $1-x$ mol CO_2
 $28x + 44(1-x) = 40,8$
 $x = 0,2$
 A gázelegyen **20,0 V/V %-a CO, 80,0 V/V %-a CO_2** **2 pont**
 (Bármely más helyes eredményt adó megoldás elfogadható.)
- e) $n(e^-) = 2 \cdot n(\text{CO}) = 2 \cdot (55 \text{ mg} : 28 \text{ mg/mmol}) = 3,93 \text{ mmol}$ **1 pont**
 $Q = 0,00393 \text{ mol} \cdot 96500 \text{ C/mol} = \mathbf{379 \text{ C}}$ **1 pont**
- f) **A készülék sípolni fog.** **1 pont**
 A 408 mg keverék ($M!$) 10 mmol gázt tartalmaz,
 amelyből (az összetétel miatt) 2 mmol a CO. **1 pont**
 A CO tömege 56 mg, ami több, mint az egészségügyi határérték. **1 pont**

