

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. május 15.

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 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 pusztá 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 feladatrésze**re 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. Négyféle asszociáció (9 pont)

Minden helyes válasz egy pontot ér.

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

2. Esettanulmány (13 pont)

- a) Keményítő, cellulóz, szacharóz (ebből legalább 2 db) *2 pont*
- b) 2.) hidrolízis
3.) erjesztés
4.) desztilláció *3 pont*
- c) Szeszes erjedés: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$
(A helyes képletek megadása 1 pont) *2 pont*
- d) Piridint. *1 pont*
- e) Semleges az üvegházhatásra.
Magasabb oktánszám.
Ásványkincsekben szegény területeken is előállítható.
(Vagy: az importfüggőség csökkenthető)
A helyi munkaerő nagyobb mértékben foglalkoztatható. *3 pont*
(4 dologból három megadásáért 3 pont)
- f) A bioetanol égetésekor a légkörbe kerülő gázok a következő évben felnövő növényekbe visszaépülnek. *1 pont*
A semlegesség csak akkor áll fenn, ha a felhasznált növényeket olyan helyen termesztik, ahol előtte nem volt semmi (más növényzet). *1 pont*

3. Egyszerű választás (10 pont)

Minden helyes válasz egy pontot ér.

- | | |
|------|-------------------------|
| 1) B | 6) B (E is elfogadható) |
| 2) D | 7) C |
| 3) A | 8) D |
| 4) D | 9) C |
| 5) E | 10) D |

4. Alternatív feladat (13 pont)

A) Elemző feladat

a) Klórgáz (Cl ₂)	1 pont
$2 \text{ Fe} + 3 \text{ Cl}_2 = 2 \text{ FeCl}_3$	2 pont
b) Ammónia (NH ₃) és hidrogén-klorid (HCl)	1 pont
HCl	1 pont
$\text{CaO} + 2 \text{ HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2 pont
$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	1 pont
c) Acetilént (C ₂ H ₂)	1 pont
Acetilén szerkezeti képlete és alakja (lineáris)	1 pont
Pl. kálium-permanganát	1 pont
CO	1 pont
$2 \text{ CO} + \text{O}_2 = 2 \text{ CO}_2$	1 pont

B) Számítási feladat

2 darab banán energiaértéke $2 \cdot 206 = 412$ kilokalória (1792 kJ)	2 pont
A szőlőcukor képlete: C ₆ H ₁₂ O ₆	1 pont
A szőlőcukor égetésének termokémiai reakcióegyenlete:	
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(\text{sz})} + 6 \text{ O}_{2(\text{g})} = 6 \text{ CO}_{2(\text{g})} + 6 \text{ H}_2\text{O}_{(\text{f})}$ (0 vagy 2 pont adható)	2 pont
(Ha nem ír halmazállapotokat akkor is jár pont.)	
$\Delta_r H = 6 \cdot (-394) + 6 \cdot (-286) - (-1271) = -2809$ kJ/mol	2 pont
$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180$ g/mol	1 pont
100 gramm szőlőcukor elégetése	
$(100 \text{ g} : 180 \text{ kJ/mol}) \cdot 2809 \text{ kJ/mol} = 1561$ kJ (359 kilokalória) energiát pótol.	2 pont
A kilokalória és a kJ helyes átváltása	1 pont
Anna 412 kilokalóriát (1792 kJ), Aladár 359 kilokalóriát (1561 kJ) fogyasztott,	1 pont
tehát Aladárnak volt igaza.	1 pont

5. Kísérletelemzés (14 pont)

1. Híg (vagy tömény).	1 pont
2. Pezsgés, színtelen szagtalan gáz fejlődött, a szilárd anyag feloldódott, az oldat színtelen. (Legalább két tapasztalat megadása.)	1 pont
3. $\text{CaCO}_3 + 2 \text{ HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (1 pont a helyes képletekért, 1 pont az egyenlet rendezéséért)	2 pont
4. Sav-bázis reakció (vagy gázfejlődési reakció)	
5. Cu	1 pont
6. Tömény	1 pont
7. A réz feloldódik, az oldat színe zöld (kék) lesz, vörösbarna, szúrós (jellegzetes) szagú gáz fejlődik. (Legalább két tapasztalat megadása.)	1 pont
8. Redoxireakció (vagy gázfejlődési reakció)	
9. Fehérje (Pl. búzaliszt, főtt tojásfehérje stb.)	1 pont
10. Tömény	1 pont
11. Sárga szín jelenik meg.	1 pont
12. Az alumínium feloldódik, színtelen oldat keletkezik, színtelen (szagtalan) gáz fejlődik. (Legalább két tapasztalat megadása.)	1 pont
13. $2 \text{ Al} + 6 \text{ HNO}_3 = 2 \text{ Al}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{ H}_2$ (NO-ra rendezve is elfogadható) (1 pont a helyes képletekért, 1 pont az egyenlet rendezéséért)	2 pont
14. Redoxireakció (vagy gázfejlődési reakció) 4., 8., 14. együtt:	1 pont

6. Táblázatos feladat (14 pont)

1) $n = 2$		<i>1 pont</i>
2) $n = 3$		<i>1 pont</i>
3) CH_3COOH		<i>1 pont</i>
4) $\text{CHO-CH(OH)-CH}_2\text{OH}$		<i>1 pont</i>
5) karbonsav		<i>1 pont</i>
6) monoszacharid (aldotrióz, szénhidrát)		<i>1 pont</i>
7) karboxilcsoport		<i>1 pont</i>
8) oxo-, (formil) és hidroxilcsoport	(1–1 pont)	<i>2 pont</i>
9) jó		<i>1 pont</i>
10) jó		<i>1 pont</i>
11) nem		
12) igen	11) és 12) együtt:	<i>1 pont</i>
13) pl. ételízesítés		<i>1 pont</i>
14) pl. szénhidrátok szintézise (lebontása)		<i>1 pont</i>

7. Számítási feladat (12 pont)

a) A propán az alkánok homológ sorának tagja, összegképlet: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	<i>1 pont</i>
Az etén az alkének homológ sorának tagja, összegképlet: C_nH_{2n}	<i>1 pont</i>
b) $n(\text{gázelegy}) = 0,098 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,004 \text{ mol}$	<i>1 pont</i>
$n(\text{Br}_2) = c \cdot V = 0,0125 \text{ dm}^3 \cdot 0,08 \text{ mol/dm}^3 = 0,001 \text{ mol}$	<i>1 pont</i>
Az etén reagál 1 : 1 arányban a brómmal (vagy reakcióegyenlet), $n(\text{etén}) = 0,001 \text{ mol}$	<i>1 pont</i>
$n/n\% = V/V\%$ (vagy ennek használata)	<i>1 pont</i>
etén: (1 : 4) · 100 = 25,0 V/V%, propán: 75,0 V/V%	<i>1 pont</i>
c) Az összetételből következően 1,00 mol gázelegy 0,25 mol etént és 0,75 mol propánt tartalmaz.	<i>1 pont</i>
A moláris tömegek: $M(\text{C}_2\text{H}_4) = 28 \text{ g/mol}$, $M(\text{C}_3\text{H}_8) = 44 \text{ g/mol}$	<i>1 pont</i>
1,00 mol gázelegy tömege: $0,25 \cdot 28 + 0,75 \cdot 44 = 40,0 \text{ g}$	<i>1 pont</i>
d) A relatív sűrűség a moláris tömegek hányadosa (vagy ennek használata)	<i>1 pont</i>
A relatív sűrűség: $40 : 32 = 1,25$	<i>1 pont</i>

Minden más, helyes megoldás elfogadható!

8. Számítási feladat (15 pont)

- a) $m(\text{oldat}) = \rho \cdot V = 0,960 \text{ g/cm}^3 \cdot 100 \text{ cm}^3 = 96 \text{ g}$
 $m(\text{NH}_3) = 96 \cdot 0,1 = 9,6 \text{ g}$ *1 pont*
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 86,4 \text{ g}$
Mivel a víz tömege nem változik, az új oldat tömege:
 $m(\text{új oldat}) = 86,4 : 0,7 = 123,4 \text{ g}$
 $m(\text{NH}_{3(\text{g})}) = 123,4 - 96 = 27,4 \text{ g}$ *2 pont*
 $m(\text{NH}_3) = 27,4 : 17 \text{ g/mol} = 1,61 \text{ mol}$
 $V(\text{NH}_3) = 1,61 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{39,5 \text{ dm}^3}$ *2 pont*
- b) $m(\text{NH}_3) = 0,1 \cdot 42,5 \text{ cm}^3 \cdot 0,96 \text{ g/cm}^3 = 4,08 \text{ g}$ *1 pont*
 $n(\text{NH}_3) = 4,08 \text{ g} : 17 \text{ g/mol} = 0,240 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{HCl}) = 0,240 \text{ mol}$ *1 pont*
 $c(\text{HCl}) = 0,24 \text{ mol} : 2,4 \text{ dm}^3 = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ *1 pont*
pH = 1,00 *1 pont*
- c) **A kapott oldat savas kémhatású.** *1 pont*
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ *1 pont*
 $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,24 \text{ mol} \cdot 53,5 \text{ g/mol} = 12,84 \text{ g}$ *1 pont*
 $m(\text{oldat}) = 40,8 + 2400 = 2440,8 \text{ g}$ *1 pont*
Az oldat: $(12,84 \text{ g} : 2440,8 \text{ g}) \cdot 100\% = 0,53$ tömeg%-os, a savas kémhatást
a pH-papír nem mutatja ki (megbízhatóan). *1 pont*

Minden más, helyes megoldás elfogadható!