ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. október 25.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA

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.
- ½ 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 érettségin ***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 (10 pont)

1. 10 ***1 pont***
2. 74 ***1 pont***
3. 3
4. 4
5. 1
6. 12 (3–6. válaszok közül bármely két helyes válaszért 1 pont jár) ***2 pont***
7. Háromszög alapú piramis ***1 pont***
8. Tetraéder ***1 pont***
9. Dipólus
10. Apoláris
11. Hidrogénkötés
12. Diszperziós kölcsönhatás
(9–12. válaszok közül bármely két helyes válaszért 1 pont jár) ***2 pont***
13. N: –3, H: +1 ***1 pont***
14. C: +4, Cl: –1 ***1 pont***

2. Esettanulmány (15 pont)

a) Egy elemnek többféle molekulaszerkezetű (molekulatömegű) vagy különböző rácstípusban való előfordulása. ***1 pont***
b) Gyémánt, grafit, fullerén(ek) (C_{60}), grafén(ek) (három példa felsorolása) ***1 pont***
c) Harold W. Kroto, Richard E. Smalley és Robert F. Curl, 1985-ben: C_{60} molekula (fullerén) ***1 pont***
Sumio Iijima, 1991-ben: szén nanocső ***1 pont***
Andre Geim és Kostya Novoselov, 2004-ben: grafén ***1 pont***
d) 1 mm = 10^6 nm, $10^6/2 = 5 \cdot 10^5$ db nanocső ***1 pont***
e) **1.** Atomrács ***1 pont***
2. Atomrács
3. 4
4. 3
5. 3
6. 3
7. Szigetelő
8. Vezető
9. Vezető (2–9 közül bármely két helyes válasz: 1 pont) ***4 pont***
10. Ékszer, fúrófej (egy helyes példa) ***1 pont***
11. Ceruza, elektród (egy helyes példa) ***1 pont***
12. Gyógyszer, gyógyászat (egy helyes példa) ***1 pont***
13. Elektronika (egy helyes példa) ***1 pont***

3. Egyszerű választás (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

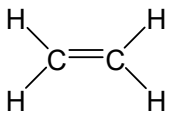
1. D
2. B
3. A
4. E
5. D
6. B
7. D
8. C

4. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

5. Elemző feladat (15 pont)

1.  ***1 pont***

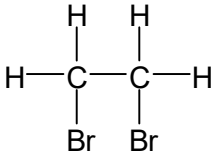
2. Alkének / olefinek ***1 pont***
3. C_nH_{2n} ***1 pont***
4. Etán
C_2H_6 (szerkezeti képlet is elfogadható) együtt ***1 pont***
5. Addíció (telítés) ***1 pont***
6. Etanol / etil-alkohol
$CH_3–CH_2–OH$ (C_2H_5OH vagy C_2H_6O is elfogadható) ***1 pont***
7. CH_3-$CH_2–OH + CuO = CH_3CHO + Cu + H_2O$ ***1 pont***
8. Etanal / acetaldehid ***1 pont***
9. Ezüsttükör / Fehling (egyik név megadása) ***1 pont***

10. $CH_3CHO + 2\ Ag^+ + 2\ OH^- = CH_3COOH + 2\ Ag + H_2O$
$CH_3CHO + 2\ Cu^{2+} + 4\ OH^- = CH_3COOH + Cu_2O + 2\ H_2O$ ***2 pont***
(a névnek megfelelő egyenlet felírásáért jár a 2 pont;
kiindulási reagensek és a keletkezett termékek felírásáért 1 pont jár)

11. Polietilén
$-(CH_2)_n-$ vagy $(-CH_2-CH_2-)_n-$ együtt ***1 pont***

12. $C_2H_4 + 3\ O_2 = 2\ CO_2 + 2\ H_2O$ ***1 pont***

13.



1 pont

14. 1,2-dibrómetán ***1 pont***

6. Alternatív feladat

A) Táblázatos feladat (10 pont)

1. Hidrogén-klorid (sósav)
2. HCl
3. Nátrium-klorid
4. Konyhasó / kősó 1-4. ***2 pont***
(két vagy három helyes válasz: 1 pont)
5. H_3PO_4
6. Na_3PO_4
7. Nátrium-foszfát (trinátrium-foszfát)
8. Trisó 5-8. ***2 pont***
(két vagy három helyes válasz: 1 pont)
9. Szénsav
10. H_2CO_3
11. Na_2CO_3
12. Szóda / sziksó 9-12. ***2 pont***
(két vagy három helyes válasz: 1 pont)
13. Palmitinsav (hexadekánsav)
14. $C_{15}H_{31}COOH$
15. Nátrium-palmitát
16. Szappan 13-16. ***2 pont***
(csak akkor tekinthetjük jónak az összes megoldást, ha összetartozó nevek és képletek szerepelnek, két vagy három (egymásnak megfelelő) helyes válasz: 1 pont)
17. Helyesen felírt közömbösítési egyenlet ***1 pont***
18. Helyesen felírt közömbösítési egyenlet ***1 pont***

B) Számítási feladat (10 pont)

a) $HNO_3 + NaOH = NaNO_3 + H_2O$ ***1 pont***

b) $n(HNO_3) = c \cdot V = 1{,}420\ mol/dm^3 \cdot 0{,}200\ dm^3 = 0{,}284\ mol$ ***1 pont***

$n(NaOH) = n(HNO_3) = 0{,}284\ mol$ ***1 pont***

$m(NaOH) = n(NaOH) \cdot M(NaOH) = 0{,}284\ mol \cdot 40{,}0\ g/mol = 11{,}36\ g$ ***1 pont***

m(NaOH-oldat) = $m(NaOH) \cdot 100 / 12 = 11{,}36\ g / 0{,}12 = 94{,}7\ g$ ***1 pont***

V*(NaOH-oldat)** = $94{,}7\ g / 1{,}130\ g/cm^3$ = **83,8 cm³** ***1 pont

c) $m(HNO_3\text{-oldat}) = 200\ cm^3 \cdot 1{,}055\ g/cm^3 = 211{,}0\ g$ ***1 pont***

m(keletkezett oldat) = $m(HNO_3$-oldat) + m(NaOH-oldat)

m*(keletkezett oldat)** = 211,0 g + 94,7 g = **305,7 g (306 g)** ***1 pont

d) oldott só: $n(NaNO_3) = 0{,}284\ mol$

$M(NaNO_3) = 85{,}0\ g/mol$, $m(NaNO_3) = 0{,}284\ mol \cdot 85{,}0\ g/mol = 24{,}14\ g$ ***1 pont***

a keletkezett oldat tömeg%-os összetétele:

$$\frac{m(NaNO_3)}{m(oldat)} \cdot 100 = \frac{24{,}14}{305{,}7} \cdot 100 = \mathbf{7{,}90\ (m/m)\%}$$ ***1 pont***

7. Kísérletelemző feladat (12 pont)

a) Hidrogén ***1 pont***

b) $Zn + 2\ HCl = ZnCl_2 + H_2$ ***1 pont***

katódreakció: $2\ H^+ + 2\ e^- \rightarrow H_2$ ***1 pont***

anódreakció: $H_2O = ½\ O_2 + 2\ H^+ + 2\ e^-$ ***1 pont***

$C + H_2O = CO + H_2$ ***1 pont***

c) Színtelen, szagtalan, levegőnél kisebb sűrűségű, vízben nem / rosszul oldódik (vízben nagyon kis mértékben oldódik) ***2 pont***

(bármely három helyes tulajdonság: 1 pont)

d) A hidrogén az oxigénnel olyan elegyet alkot, amely egy szikra hatására robbanhat / a hidrogén az oxigénnel robbanásra képes elegyet alkothat ***1 pont***

e) Durranógázpróbával: a gázt felfogjuk egy kémcsőben, és borszeszégő vagy Bunsen-égő lángjába tartjuk. ***1 pont***

Ha halk hangot hallunk, akkor a felfogott gáz tiszta hidrogén, ha sivító, hangos pukkanást hallunk, akkor a hidrogén levegővel / oxigénnel keveredett. ***1 pont***

f) Durranógáz ***1 pont***

g) A reakció lejátszódik: $2\ H_2 + O_2 = 2\ H_2O$ ***1 pont***

8. Számítási feladat (9 pont)

a) A répacukor molekulaképlete: $C_{12}H_{22}O_{11}$

égésének reakcióegyenlete:

$C_{12}H_{22}O_{11} + 12\ O_2 = 12\ CO_2 + 11\ H_2O$ ***2 pont***

(a kiindulási és keletkezett anyagok képletének helyes felírása: 1 pont)

Az égésre vonatkozó reakcióhő kiszámítható:

$\Delta_r H = \Delta_k H$(keletkezett termékek) – $\Delta_k H$(kiindulási anyagok) (vagy ennek alkalmazása) ***1 pont***

$\Delta_r H = 12 \cdot (–394)\ kJ/mol + 11 \cdot (–286)\ kJ/mol – (–2218)\ kJ/mol = – 5656\ kJ/mol$ ***1 pont***

0,500 dm^3 üdítőben: $m(C_{12}H_{22}O_{11}) = 5 \cdot 11{,}2$ g = 56,0 g *1 pont*
$M(C_{12}H_{22}O_{11})$ = 342 g/mol, $n(C_{12}H_{22}O_{11})$ = 56 / 342 mol = 0,164 mol *1 pont*
Az égése során felszabaduló hő:
Q = 0,164 mol · (–5656 kJ/mol) = –927,6 kJ
Q = 927,6 : 4,18 = **222 kcal** *1 pont*

b) A napi energiaszükséglet 2200 kcal = 2200 · 4,18 kJ = 9196 kJ *1 pont*
A fél liter üdítő a napi energiaszükséglet:
100 · 927,6 / 9196 = **10,1 %**-át teszi ki. *1 pont*

9. Számítási feladat (11 pont)

a) $M(SO_2)$ = 64,0 g/mol, $M(NO_2)$ = 46,0 g/mol, $M(CO)$ = 28,0 g/mol,
$M(CH_4)$ = 16,0 g/mol, $M(CO_2)$ = 44,0 g/mol, $M(CF_2Cl_2)$ = 121,0 g/mol *1 pont*
$n(SO_2) = 8{,}6 \cdot 10^{-4}$ g / 64,0 g/mol = $1{,}344 \cdot 10^{-5}$ mol (0,01344 mmol)
$n(NO_2) = 1{,}796 \cdot 10^{-3}$ g / 46,0 g/mol = $3{,}90 \cdot 10^{-5}$ mol (0,0390 mmol)
$n(CO) = 3{,}323 \cdot 10^{-3}$ g / 28,0 g/mol = $1{,}19 \cdot 10^{-4}$ mol (0,119 mmol)
$n(CH_4) = 4{,}301 \cdot 10^{-3}$ g /16,0 g/mol = $2{,}69 \cdot 10^{-4}$ mol (0,269 mmol)
$n(CO_2)$ = 0,5424 g / 44,0 g/mol = 0,0123 mol (12,3 mmol)
$n(CF_2Cl_2) = 9{,}68 \cdot 10^{-7}$ g / 121,0 g/mol = $8{,}00 \cdot 10^{-9}$ mol *3 pont*
(4-5 helyes adat számítása esetén: 2 pont, 2-3 helyes adat esetén 1 pont
<u>következetesen</u> rossz mértékegység váltás, de ezt követően helyes
számítás esetén a 3 pontból 1 pont adható)
n(gáz) = 0,01274 mol (12,74 mmol) *1 pont*
V**(gáz)** = 0,01274 mol · 24,5 dm^3/mol = **0,312 dm^3** *1 pont*

b) m(gáz) = 552,7 mg (1 m^2-re vonatkoztatva)
A **CO_2** 542,4 / 552,7 = 0,981 → **98,1 tömeg%-a** *1 pont*
$V(CO_2)$ = 0,0123 mol · 24,5 dm^3/mol = 0,301 dm^3
a **CO_2** 0,301 dm^3 / 0,312 dm^3 = 0,965 → **96,5 térfogat%** *1 pont*
(mol% számítása is jó: (0,0123 mol / 0,01274 mol)·100 = 96,5 mol% = **96,5 térfogat%**)

c) pH = 4,00 → $[H_3O^+] = 10^{-4}$ mol/dm^3 = $c(HNO_3)$ *1 pont*
$n(NO_2) = n(HNO_3) = 3{,}90 \cdot 10^{-5}$ mol · 1000 = $3{,}90 \cdot 10^{-2}$ mol *1 pont*
V**(esővíz)** = $V(HNO_3) = n(HNO_3) / c(HNO_3)$
V**(esővíz)** = $3{,}90 \cdot 10^{-2}$ mol / 10^{-4} mol/dm^3 = **390 dm^3** *1 pont*