

KÉMIA

ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI- FELVÉTELI FELADATOK

1999

JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ

I.

HALOGÉNTARTALMÚ SZÉNVEGYÜLETEK

A szénhidrogén és a halogén nevének összekapcsolásával

pl. CH_3Cl metil-klorid, klór-metán

vagy CHCl_3 triklór-metán, kloroform, stb.

1 pont

Alkánból: pl. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$

Szubsztitúció

1 pont

Benzolból (aromás):

pl: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 = \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$

szubsztitúció

1 pont

Alkénből:

két halogénatom bevitele:

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 = \text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CH}_3$,

addíció

1 pont

egy halogénatom bevitele:

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HCl} = \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$,

addíció

1 pont

Markovnyikov-szabály: Hidrogén-halogenid addíció esetén a hidrogénatom arra a széntatomra addicionálódik, amelyen már eleve több volt.

1 pont

Molekuláik általában apolárisak vagy gyengén dipólusok.

Vízben nem oldódnak. Többnyire cseppfolyós vagy szilárd halmazállapotúak.

1 pont

Híg NaOH-os melegítéssel

$\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{NaOH} = \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{NaCl}$

szubsztitúció, alkohol;

2 pont

Tömény NaOH-dal melegítve

$\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 = \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HCl}$

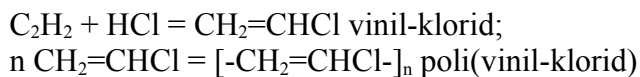
elimináció, olefin

2 pont

Zajcev-szabály: Ha a halogénatom széntatomjához több szénhidrogén csoport kapcsolódik, a hidrogénatom arról a széntatomról szakad le, ahol már eleve kevesebb volt.

1 pont

PVC: acetilénből addícióval és polimerizációval:



2 pont

Jó oldószerek, tisztítószerek:
reakcióképességük miatt szintézisek alapanyagai.

1 pont

Összesen : 15 pont

Figyelem! A feladatot a fenti szempontok illetve pontszámok alapján, azok megadásával kell javítani. A feladat összbenyomás alapján nem értékelhető! (1/2 pont nem adható!)

II.

- A. A pasztillák felülete fényes lesz, elfolyósodnak - 1 pont
- B. A NaOH erősen higroszkópos (vízmegkötő) tulajdonságú anyag - 1 pont
- C. A levegőből szén-dioxidot vesz fel, az elfolyósodott felület megszilárdul. - 1 pont
- D. $2 \text{ NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ - 1 pont
- E. NaOH: marónátron (lúgkő); Na_2CO_3 : szóda (sziksó) - 1 pont

Összesen: 5 pont**III.**

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

Minden helyes válaszra 1-1 pontot kell adni.

Összesen: 10 pont

IV.

1. A FEHÉR (VAGY SÁRGA) FOSZFOR ÉS A NÁTRIUM JELLEMZÉSE

	Fehér (vagy sárga) foszfor	Nátrium
Az elem halmazállapota (25 °C, standardállapotban):	szilárd	szilárd
A elem rács típusa	molekularács	fémrács
A rácsot felépítő részecskék jele vagy neve:	P ₄ vagy négyatomos molekulák	-
A rácsot összetartó erő:	diszperziós kölcsönhatás	fémes kötés
Hogyan történik az elem tárolása?	víz alatt	petróleum alatt
Mi történne, ha az elemet véletlenül a másik anyag tárolóedényébe tennénk? (Ahol lehet, írjon egyenletet is!)	a foszfor feloldódna a petróleumban	a nátrium reagálna a vízzel: 2 Na + 2 H ₂ O = 2 NaOH + H ₂ (1)
Égésének reakcióegyenlete:	P ₄ + 5 O ₂ = 2 P ₂ O ₅	2 Na + O ₂ = Na ₂ O ₂
Égésekor a láng színe:	-	sárga
Oxidációs száma a képződött vegyületben:	+5	+1
A vegyület reakciója a vízzel (egyenlet)	(2) P ₂ O ₅ + 3H ₂ O = 2 H ₃ PO ₄	-
Az (1) és (2) reakciók termékeinek reakciója egymással (egyenlet):		H ₃ PO ₄ + 3 NaOH = Na ₃ PO ₄ + 3 H ₂ O
A reakció típusa:		közömbösítés
A termék vizes oldatának kémhatása:		lúgos
A termék hétköznapi neve:		trisó
A termék reakciója Ca ²⁺ -ionokkal (egyenlet):		(3) 2 Na ₃ PO ₄ + Ca ²⁺ = <u>Ca₃(PO₄)₂</u> + 6 Na ⁺
Hol alkalmazzák a (3) egyenlettel leírt kémiai folyamatot?		A vízlágyításnál

2. ANYAGOK KÖLCSÖNHATÁSA VÍZZEL

Vizsgált anyagok	Kémiai reakció esetén reakcióegyenlet, többi esetben: oldódik, elegyedik, nem oldódik, nem elegyedik.	A kapott oldat kémhatása:
Nátrium-formiát	$\text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCOOH} + \text{NaOH}$	lúgos
Kálium-klorid	oldódik	semleges
Nátrium	$2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$	lúgos
Kalcium-oxid	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$	lúgos
Kén-dioxid	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$	savas
Alumínium-oxid	nem oldódik	-
Klór	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HOCl}$	savas
Metil-alkohol	elegyedik	semleges
Metil-amin	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	lúgos
Fenol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	savas
Kalcium-karbid	$\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$	lúgos
Szén-tetraklorid	nem elegyedik	-

Ionegyenlet felírása is helyes válasz, ahol ténylegesen igaz az ionos állapot.

Minden reakcióegyenlet 1 pont, összesen 8 pont, a többi esetben bármely két helyes válasz 1 pont, azaz 14/2, azaz összesen 7 pont.

Összesen 15 pont

V. SZÁMÍTÁSI FELADATOK

1. feladat

1 mol Mg-ban, aminek a tömege 24,0 g, 12,0 g proton és 12,0 g neutron van, vagyis a tömegének a fele proton, 4,0 g Mg-ban tehát 2,0 g a protonok tömege.

2 pont

Az oxigénre is igaz, hogy a tömegének a fele proton, fele neutron, tehát 4,0 g oxigénben van 2,0 g proton, azaz ugyanannyi proton, mint 4,0 g magnéziumban.

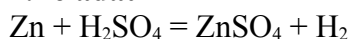
2 pont

A hidrogén tömegét gyakorlatilag a proton adja, tehát 2,0 g hidrogénben 2,0 g proton van, annyi, mint 4,0 g magnéziumban.

1 pont

Összesen 5 pont

2. feladat



Induljunk ki pl. 1 mol, azaz 65,4 g cinkből.

A szükséges kénsavoldat 1 mol, vagyis 98,0 g kénsavat tartalmaz, a szükséges kénsavoldat tömege $(98/40) \times 100 = 245$ g.

A reakcióban 1 mol, tehát 2,0 g hidrogéngáz keletkezik.

2 pont

A kapott oldat tömege:

$M(\text{Zn}) + m(\text{kénsavoldat}) - m(\text{H}_2) = 65,4 + 245 - 2,0 = 308,4$ g, benne 1 mol, azaz 161,4 g ZnSO_4 van.

1 pont

Kikristályosodik $0,8175 \times 308,4$ g = 252,1 g kristályvizes só.

1 pont

A maradék oldat tömege: $308,4 - 252,1 = 56,3$ g.

Oldott anyag tartalma: $m(\text{ZnSO}_4) = 56,3 \times 54,4 / 154,4$ g = 19,8 g

2 pont

A kristályban: $161,4 - 19,8 = 141,6$ g ZnSO_4 és $252,1 - 141,6 = 110,5$ g víz van.

1 pont

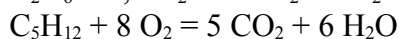
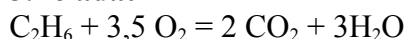
Anyagmennyiség-arányuk:

$n(\text{ZnSO}_4) : n(\text{H}_2\text{O}) = 141,6 / 161,4 : 110,5 / 18,0 = 0,877 : 6,14 = 1 : 7$,
tehát a kristályvizes só képlete: **$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$** .

2 pont

Összesen: 10 pont

3. feladat



2 pont

Legyen az etán anyagmennyisége x mol, a pentáné 1 mol.

Az égéstermékben

a szén-dioxid anyagmennyisége: $(2x+5)$ mol,

a vízgőz anyagmennyisége: $(3x + 6)$ mol.

1 pont

Az anyagmennyiségek aránya:

$n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{CO}_2) = (3x+6) : (2x+5) = 1,40$,
ebből $x = 5$, $n(\text{etán}) : n(\text{pentán}) = 5:1$

2 pont

Az égéstermék összetétele legyen
1,40 mol H₂O és 1,00 mol CO₂, ehhez elfogyott 1,70 mol O₂

1 pont

Az oxigénfelesleg: 1,70 mol × 0,60 = 1,02 mol

1 pont

Az összes oxigénhez tartozó nitrogén
(1,70 + 1,02) mol × 79/21 = 10,23 mol

1 pont

Az égéstermék anyagmennyisége:
n = (1,40 + 1,00 + 1,02 + 10,23) mol = 13,65 mol

Az égéstermék mólszázalékos összetétele:
10,28% H₂O, 7,33% CO₂, 7,47% O₂, 74,95% N₂

2 pont

Összesen: 10 pont**4. feladat**

A 2,00 dm³-es edényben a kezdeti koncentrációk:
[H₂] = 0,0400 mol/dm³; [I₂] = 0,0400 mol/dm³; [HI] = 0,300 mol/dm³

1 pont

A folyamat egyensúlyi állandója:

$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = 200$$

1 pont

A kiindulási koncentrációkat helyettesítve:

$$0,30^2 / (0,04 \times 0,04) = 56,2 < K$$

A K = 200 érték a HI keletkezésével, vagyis a H₂ és I₂ koncentrációjának csökkenésével érhető el.

A reakció tehát **HI keletkezésének irányába** megy végbe.

3 pont

Az egyensúly eléréséig a H₂ és I₂ koncentrációja x mol/dm³-rel csökken,
a HI koncentrációja 2x mol/dm³-rel nő, 1 pont

az egyensúlyban:

$$200 = \frac{(0,30 + 2x)^2}{(0,040 - x)^2}$$

1 pont

A egyenletet megoldva: x₁ = 0,0713, x₂ = 0,0165.

Az x₁-et felhasználva a nevezőben negatív koncentrációt kapunk, tehát csak az x₂ igaz.

2 pont

A reakcióban részt vevő anyagok koncentrációja az egyensúly beálltakor:

$$[HI] = 0,333 \text{ mol/dm}^3; [H_2] = [I_2] = 0,0235 \text{ mol/dm}^3.$$

1 pont

A gázok anyagmennyisége a reakció kezdetén:

$$n = (0,080 + 0,080 + 0,600) \text{ mol} = 0,760 \text{ mol}.$$

1 pont

Nyomása: p = nRT / V

$$p = 0,760 \text{ mol} \times 8,314 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1} \times 673 \text{ K} / 0,0020 \text{ m}^3 = 2,126 \times 10^6 \text{ Pa}$$

A reakció kezdetén a reakcióedényben a gázok nyomása **2,126 MPa**.

2 pont

A reakció során az anyagmennyiség nem változik, ezért a nyomás az egyensúly beállta után változatlan.

1 pont

Összesen: 15 pont