

Kémia OKTV 1994/95, első forduló, 1994. december 9.**I. feladatsor**

Az I. feladatsorban húsz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, melyeket A, B, C, D, illetve E betűkkel jelöltünk.

Írjuk a **VÁLASZLAPRA** a feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli!

1. Az alábbi állításokat vizsgáljuk:

- 1/ A **2p** pályaenergia az oxigénatomban abszolút értékét tekintve nagyobb, mint a nitrogénatomban.
- 2/ Az **s** atompályák sugara adott perióduson belül állandó.
- 3/ Páros rendszámú atomban nem lehet párosítatlan elektron.
- 4/ Az **N** héjon összességében több elektron tartózkodhat, mint a **K**, **L** és **M** héjon együttvéve.

Melyik állítás **IGAZ** a fentiek közül?

- A/ Az 1. és a 2.
 - B/ A 3. és a 4.
 - C/ A 2. és a 4.
 - D/ Az 1. és a 4.
 - E/ Mind a négy.
2. A 238-as tömegszámú urán izotóp (nuklid, rendszáma 92) egy alfa, majd egymást követően két béta részecskét bocsát ki.

Mi lesz az így keletkező atom rendszáma, illetve tömegszáma?

	rendszám	tömegszám
A/	92	236
B/	92	234
C/	90	234
D/	94	236
E/	90	236

3. A redoxifolyamatokban

- 1/ egyidejűleg oxidáció és redukció történik.
- 2/ a leadott és a felvett elektronok száma egyenlő.
- 3/ oxidációs szám változás történik.
- 4/ a redukálószer oxidációs száma csökken.
- 5/ amelyik anyag redukálódik, elektront veszít.

○
Ca ○
oxidálódik
redukálódik
Ca⁺⁺¹

Melyik állítás **HELYES** a fentiek közül?

- A/ Mindegyik válasz helyes.
- B/ Csak az 1., a 3. és az 5.
- C/ Csak a 2., a 3. és az 5.
- D/ Csak a 2., a 4. és az 5.
- E/ Csak az 1., a 2. és a 3.

4. Melyik sorban van oda nem illő ion vagy molekula feltüntetve?

- A/ Apoláris molekulák: CO_2 , SiH_4 , SF_6 , CCl_4
- B/ Lineáris molekulák: C_2H_2 , BeCl_2 , CS_2 , HCN , CO_2
- C/ Atomjai egy síkban vannak: C_2H_4 , BF_3 , C_6H_6 , H_2O , CH_2O
- D/ Poláris molekulák: NH_3 , H_2O , HBr , SO_2 , BCl_3
- E/ Izoelektronos (azonos számú elektront tartalmazó) molekulák (ionok): N_2O , CO_2 , HOCN , N_3^- , NO_2^+

5. Melyik sorban vannak növekvő kötésszög szerint rendezve a molekulák, illetve ionok?

- A/ NH_3 , NH_4^+ , SO_3 , SO_4^{2-} , CO_2
- B/ H_2O , PCl_3 , SiH_4 , NO_3^- , SiF_6^{2-}
- C/ SiF_6^{2-} , NH_3 , CH_4 , SO_3 , CO_2
- D/ SO_2 , H_2O , NH_3 , CO_3^{2-} , C_2H_2
- E/ PCl_3 , NH_3 , H_2O , CCl_4 , SO_3

6. Hányszorosára nő 1 mol ideális gáz térfogata, ha hőmérsékletét és nyomását egyaránt kétszeresére növeljük?

- A/ Kétszeresére
 B/ Négyeszeresére
 C/ Félszeresére
 D/ Nem változik
 E/ A közölt adatokból nem számítható ki.

$$pV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{p}$$

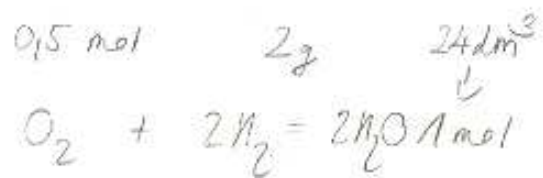
$$V = \frac{nRT}{2p}$$

7. Egy elem (I) fél mólja egy másik elem (II) 2 grammjával maradék nélkül reagál; a keletkező anyag térfogata 20°C-on és légköri nyomáson 24 dm³.

Mi lehetett az I. és II. elem?

	I.	II.
A/	N ₂	H ₂
B/	Cl ₂	H ₂
C/	kén	H ₂
D/	O ₂	H ₂

- E/ Egyik sem a felsoroltak közül.



8. Melyik állítás **HIBÁS**?

A kémiai egyensúly eltolható

A/ a kiindulási anyagok koncentrációjának változtatásával.

B/ katalizátorok alkalmazásával.

C/ a hőmérséklet változtatásával.

D/ bizonyos gázreakciók esetén a nyomás változtatásával.

E/ a reakciótermékek koncentrációjának változtatásával.

9. A felsorolt anyagok $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú oldatait hasonlítjuk össze.

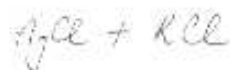
Melyik sorban vannak **monoton egyirányban** változó pH szerint feltüntetve ezek az oldatok?

A/ NaOH	NH_3	NH_4Cl	Na-acetát	ecetsav
B/ HCl	H_2SO_4	ecetsav	NH_3	NaOH
C/ Na-acetát	NH_4 -acetát	ecetsav	HCl	H_2SO_4
D/ H_3PO_4	ecetsav	Na-acetát	NaCl	NH_3
E/ fenol	Na-acetát	acetamid	ecetsav	etil-alkohol

10. Ha szilárd AgCl-dal érintkező AgCl-oldatba telített KCl-oldatot csepegtetünk, akkor

1/ az oldat Ag^+ -ion koncentrációja lecsökken.

2/ az oldat Cl^- -ion koncentrációja nő.



3/ a szilárd fázisú AgCl tömege nő.

4/ az oldatból KCl válik ki.

Melyik állítás **IGAZ** a fentiek közül?

A/ Az 1. és a 3.

B/ Az 1., a 2. és a 3.

C/ A 2., a 3. és a 4.

D/ A 2. és a 3.

E/ Mind a négy.

11. 100 cm^3 $0,100 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ezüst-nitrát-oldatba fölös mennyiségű rézforgácsot teszünk. Mi történik?

1/ Ezüst-nitrát válik ki.

2/ Az oldat tömege nő.

3/ Ezüst válik ki.

4/ Az oldat megkékül.

5/ Nem történik észlelhető változás.



Melyik válasz **HELYES** a fentiek közül?

- A/ Az 1. és a 3.
- B/ A 2., a 3. és a 4.
- C/ A 3. és a 4.
- D/ Csak az 5.
- E/ A 2. és a 4.

12. Az alábbiak közül melyik esetben **NEM** megy végbe reakció?

- A/ $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn}$
- B/ $\text{Br}_2 + \text{I}^-$
- C/ $\text{Zn} + \text{Cl}_2$
- D/ $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe}$
- E/ $\text{Sn}^{2+} + \text{Cu}$

13. Melyik sorban szerepel olyan anyag, melynek 25°C -on és $0,1 \text{ MPa}$ nyomáson más a halmazállapota, mint a többié?

- | | | | | | |
|----|-----------------------|----------------------------------|---|--------------|---------------------------|
| A/ | HCOOH | H_2SO_4 | ^{pirrol}
$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ | Hg | H_2O_2 |
| B/ | $(\text{COOH})_2$ | <u>glicin</u> | KMnO_4 | ZnS | citromsav |
| C/ | CH_2O | <u>SiH_4</u> | NH_3 | HBr | C_4H_{10} |
| D/ | etilén-glikol | dietyl-éter | ciklohexán | glicerin | sztírol |
| E/ | piridin | xilol | pirrol | imidazol | toluol |

14. Az alábbi vegyületek közül melyek viselkedhetnek savként adott körülmények között?

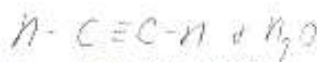
- A/ piridin, imidazol, pirrol
- B/ imidazol, purin, timin
- C/ imidazol, piperidin, pirrol
- D/ imidazol, uracil, pirrol
- E/ guanidin, imidazol, piperidin

15. Az alábbi állításokat vizsgáljuk.

- 1/ A metán 500°C felett elemeire bomlik, a keletkező elegyet szintézisgáznak hívjuk.
- 2/ A metán a földgáz fő tömegét alkotó értékes energiaforrás.
- 3/ A metán halogénekkal láncreakció során hevesen reagál, miközben etán is keletkezik.
- 4/ A metánból exoterm reakció során értékes acetilén is keletkezik.

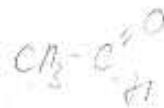
Melyik állítás **IGAZ** a fentiek közül?

- A/ A 2. és a 3.
- B/ A 2., a 3. és a 4.
- C/ Mind a négy.
- D/ A 2. és a 4.
- E/ Az 1. és a 2.

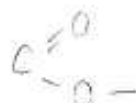


16. Az acetilénre vonatkozó állítások közül melyik **HAMIS**?

- A/ A molekulában két elektronpár azonos energiájú π -pályát foglal el.
- B/ Az egyes π -elektronpárok energiája nagyobb, mint az eténmolekula egyetlen π -elektronpárjéé.
- C/ Az acetilén acetonban nagyon jól oldódik.
- D/ Az acetilén vízaddíciója során acetaldehid keletkezik.
- E/ Az acetilén enyhén savas tulajdonsága miatt már NaOH-dal is sötépez.



17. Melyik állítás **IGAZ**?



- A/ Az azonos C-atomhoz kapcsolódó oxo- és hidroxilcsoport az észterekre jellemző funkciós csoport.
- B/ Az észterképződés egyensúlyi folyamat, mely katalizátorral eltolható a kívánt irányba.
- C/ Az észterek lúgos hidrolízisekor az alkohol sója keletkezik, így a reakció eltolódik a hidrolízis irányába.
- D/ A kis szénatomszámú alkoholok kis szénatomszámú karbonsavakkal alkotott észtereit gyümölcsésztereknek hívjuk.

18. A glükózra vonatkozó állítások közül melyik **IGAZ**?

- A/ A β -D-glükóz tükörképi párja az α -L-glükóz.
- B/ Az amilopektinben a glükózmolekulák 1-6 kötéssel kapcsolódnak.
- C/ A szacharózban a glükóz glikozidos kötése α konfigurációjú.
- D/ A glükózból anaerob lebontás folyamán ecetsav keletkezik.
- E/ A természetben előforduló legkedvezőbb szerkezetű monoszacharid a β -L-glükóz.

19. Az alábbi állítások mely vegyületre vonatkoznak?

kitűnő oldószer, molekulája gyengén dipólusos, tűzveszélyes,
régóta használt altatószer

- A/ kloroform — CHCl_3 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$
- B/ metanol
- C/ dietil-éter —
- D/ ecetsav
- E/ benzol

20. Az alábbiak közül melyek a **polikondenzációs műanyagok**?

- A/ nylon, polisztirol, aminoplaszt
- B/ nylon, bakelit, poliuretán, aminoplaszt
- C/ bakelit, poli(akril-nitril), poliuretán
- D/ nylon, polipropilén, bakelit, tefflon
- E/ bakelit, poliuretán, poli(vinil-acetát)

II. feladatsor

1. feladat

600 dm³ térfogatú zárt tartályban 420 g tömegű, négy komponensből álló, 20°C hőmérsékletű és standard nyomású gázkeverék van. A komponensek a következők:

H₂, O₂, CO₂ és egy ismeretlen gáz.

Elektromos szikrával beindítjuk a reakciót, majd ennek lezajlása után eltávolítjuk a reakciótérből az egyetlen terméket, és az elegyet ismét 20°C-ra hűtjük le. Ekkor azt tapasztaljuk, hogy a nyomás az eredetinek 0,4 részére csökkent, s mindössze két összetevő maradt a gázterben.

A maradék gázelegyet KOH-oldaton átáramoltatva 220 g tömegváltozást tapasztalunk.

a/ Mi az ismeretlen gáz?

b/ Mi az eredeti gázkeverék mol%-os összetétele?

10 pont

2. feladat

100 g 20,0 tömeg%-os nátrium-szulfát-oldatot elektrolizálunk platina elektródok között

10 amperes árammal két órán keresztül.

a/ Hány tömeg%-os lesz az oldat az elektrolízis után?

b/ Mekkora térfogatú gáz válik ki a két elektródon összesen, ha a gáz nyomása

$9,74 \cdot 10^4$ Pa és hőmérséklete 22°C?

8 pont

3. feladat

Vízmentes réz(II)-szulfátból 250,0 g vízzel 60°C-on telített oldatot készítettünk. Az oldatot nyitott edényben félretettük, és néhány nappal később a 20°C-os oldatból kikristályosodott réz(II)-szulfátot ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) leszűrtük és megmértük. 120,8 g kristályvíz-tartalmú réz(II)-szulfátot kaptunk.

Határozzuk meg, hogy hány cm^3 20°C-os anyalúg (telített réz-szulfát-oldat) maradhatott vissza!

Adatok: Oldhatóság 60°C-on: 28,57 tömeg%,
20°C-on: 17,15 tömeg%.

A telített réz(II)-szulfát-oldat sűrűsége 20°C-on: $\rho = 1,195 \text{ g/cm}^3$.

$A(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$

12 pont

4. feladat

Propán-bután gázelegyből vett mintát nyolcszoros térfogatú oxigénnel elegyítenek, és zárt térben, ahol a rendszer hőmérséklete 25°C, nyomása 101 kPa, megindítják a reakciót.

Az égést követően eredeti hőmérsékletre hűtve a rendszert, a nyomás 64,91 kPa-ra változott, a reakcióban keletkezett hő pedig 2308,3 J.

Számítsuk ki, hogy mekkora volt a minta térfogata a kiinduláskor!

A reakcióhő számításához az alábbi adatokat használjuk:

a propán égéshője: 50477 kJ/kg,

a bután égéshője: 49345 kJ/kg.

14 pont

5. feladat

Szeretnénk megállapítani a $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ folyamat 600°C -ra vonatkozó egyensúlyi állandóját. E célból 25°C -on $101,3 \text{ kPa}$ légköri nyomáson N_2 -gázzal átöblítünk (megtöltünk) egy $20,0 \text{ dm}^3$ térfogatú edényt, és zárás után $40,0 \text{ cm}^3$ $26,0$ tömeg%-os NH_3 -oldatot injekciózunk bele. Az edényt 600°C -ra melegítjük, és az egyensúly beállásakor $1,223 \text{ MPa}$ nyomást mérünk.

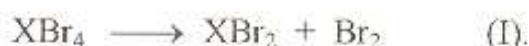
Mennyi az egyensúlyi állandó?

(A gázelegyet tekintjük mindenkor ideálisnak.)

16 pont

6. feladat

Egy ismeretlen elem brómvegyülete 600 K -en teljesen elbomlik a következőképpen:



741 g vegyület bomlásakor a keletkező brómmennyiség $73,5 \text{ dm}^3$ 25°C -os és $0,1 \text{ MPa}$ nyomású, etán : etén : etin = $3 : 2 : 1$ térfogatarányú gázelegyét képes telíteni.

Mi az ismeretlen elem?

$A(\text{Br}) = 79,7 \text{ g/mol}$

8 pont

7. feladat

$10,00 \text{ g}$ vízmentes keményítőt savas hidrolízisnek vetünk alá, melynek során teljes mértékben maltózra és glükózra bomlik. A hidrolizátum az ezüsttükör-próba során $8,792 \text{ g}$ ezüstöt választott le.

A keményítő hány %-a alakult glükózzá?

$A(\text{Ag}) = 107,9 \text{ g/mol}$

12 pont