Név: ..... osztály: .....

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2026. október 15.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2026. október 15. 14:00

Időtartam: 150 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget, és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldásrészletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

1. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget, és oldja meg az alábbi feladatokat tudása és a szöveg alapján!

Irinyi és a gyufagyártás

„[…] Jelentős változást hozott a gyufagyártásban az, hogy 1845-ben a bécsi *Anton Schrötter* (1802-1875) felfedezte a vörösfoszfort. Megfigyelte, hogy ha a fehérfoszfort levegőtől elzárt térben hevíti, akkor vörös módosulatává alakul át, amely már nem mérgező, és lényegesen kevésbé gyúlékony anyag. Ez lehetőséget kínált arra, hogy a könnyen gyulladó **fehérfoszfort** ezután a foszfor újonnan megismert módosulatával helyettesítsék. A **vörösfoszfor** bevezetése a gyufagyártásba tökéletes sikerre vezetett. 1845-ben *Rudolf Christian Böttger* hallei professzor a vörösfoszfort és az oxidálószert külön-külön helyezte el a gyufaszál két végére, s a kettétört pálcikák összedörzsölésével lehetett „rágyújtani", amit azonban aligha tekinthetünk praktikus megoldásnak. Ugyanakkor Svédországban *G. E. Pash*, majd 1848-ban *J. E. Lundström* készített vörösfoszforos „biztonsági gyújtót", amely később svéd gyufaként vált ismertté. Lundström a vörösfoszfort már nem a gyufafejre, hanem a gyufaszálakat tároló kis doboz oldalára vitte fel, és a dörzshatást növelő **üvegpor**on kívül csak ragasztóanyaggal keverte. A dobozban elhelyezett és az oxidálószert is tartalmazó gyufafejek csak a felhasználás során érintkeztek a foszforral, így nem okozhattak váratlan, kellemetlen meglepetést. A dörzsgyufák biztonságosságát még tovább növelte, hogy időközben a veszélyes **kálium-klorát**ot más oxidálószerekkel, pl. **kálium-dikromát**tal, **ólom-dioxid**dal helyettesítették.
Irinyi János gyufával kapcsolatos ötlete 1836-ban – még a vörösfoszfor felfedezése előtt – egy előadás sikertelen kísérletéből született meg. Érdeklődve figyelte *Meissner Pál*, a bécsi Politechnikum tanárának hiábavaló próbálkozását, hogy dörzsöléssel lángra lobbantsa az ólom-dioxid és a **kén** keverékét. „*Ha kén helyett foszfort vett volna, az már régen égne* …" – írta le Irinyi visszaemlékezésében akkori gondolatait. Másnap sikerrel elvégezte a kísérletet, s rögtön arra gondolt, ha a ként foszforral, a kálium-klorátot ólom-dioxiddal helyettesítik, akkor szagtalan és főként zajtalan gyufát lehet készíteni. Ötletét *Rómer István*nak (1788-1842) mesélte el, aki Bécsben már korábban is gyártott kálium-klorátos gyufát. Rómer lelkesedéssel fogadta a találmányt, a zajtalan gyufa ötletét. Irinyi 1839-ben hazatért, és maga is alapított gyufagyárat Pesten, ahol olyan gyújtókat készítettek, amelyek „*fellobbanásukkor nem zajonganak, s kén nélkül készíthetők, miáltal semmi szagot nem csinálnak*…" A zajtalan gyufa feltalálásánál nagyobb érdemekre Irinyi sohasem tartott igényt, sohasem állította, hogy a gyufát ő fedezte volna fel. Az általa gyártott gyufákban még fehérfoszfor volt, ez tehát mérgezési veszéllyel és sok kellemetlenséggel járt. Így például a gyufafejekben a reakcióképes foszfor viszonylag hamar **foszforsav**vá oxidálódott, s emiatt a gyufa átnedvesedett, s fejrésze dörzsöléskor a pálcikáról könnyen levált. [1] […]"

Gyufa: működése, története és kémiai összetétele
A biztonsági gyufa működése

„[…] A modern háztartásokban szinte kizárólagosan biztonsági gyufákkal találkozunk. Ezeket a gyufákat úgy tervezték, hogy csak egy speciális, a dobozon található dörzsfelületen gyulladjanak meg. Ez a biztonsági funkció a kémiai összetevők szétválasztásán alapul.
Amikor a gyufafejet a dörzsfelülethez húzzuk, a súrlódás hatására hő keletkezik. Ez a hő először a dörzsfelületen lévő vörösfoszfort aktiválja. A vörösfoszfor, bár önmagában stabil, a súrlódás és a hő hatására átalakul egy rendkívül reakcióképes formává, a fehérfoszforrá. Ez a fehérfoszfor azonnal reakcióba lép a dörzsfelületen és a gyufafejben lévő kálium-kloráttal.

A kálium-klorát erős oxidálószer, amely oxigént szabadít fel. A felszabaduló oxigén és a foszfor közötti reakció rendkívül gyors és heves, további hőt és lángot termel. Ez a láng gyújtja meg a gyufafejben lévő éghető anyagokat, például a **kén**port vagy az **antimon-szulfid**ot. Ezek a komponensek biztosítják a tartósabb égést, és továbbítják a lángot a gyufaszálra.
A gyufaszál általában puha fából készül, és paraffinnal van impregnálva. A **paraffin** biztosítja, hogy a láng könnyen átterjedjen a fára, és egyenletesen égjen. A gyufaszálra felvitt **ammónium-foszfát** réteg (vagy más tűzgátló anyag) megakadályozza az izzást a láng kialvása után, ezzel csökkentve a tűzveszélyt. [2] […]"

A feladat bázisszövege az eredeti forrásszövegek módosításával (rövidítésével, nyelvtani egyszerűsítésével), de az eredeti szövegek integritásának megtartása mellett jött létre.
Az eredeti szövegek forrásai:
[1] Dr. Balázs Lóránt, A kémia története, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1996, 473-475. oldal
[2] *https://elo.hu/gyufa-mukodese-tortenete-es-kemiai-osszetetele/*
Utolsó letöltések dátuma: 2025-09-27

a) A szöveg alapján soroljon fel két olyan tulajdonságot, ami miatt a vörösfoszfor használata előnyösebb volt, mint a fehérfoszforé!

b) A szövegben több elem és vegyület szerepel. **Az aláhúzott, vastag betűvel szedett elemeket/vegyületeket sorolja be az alábbi táblázatba! Minden anyagot csak egy helyre írjon be!**

éghető	**oxidálószer**	**egyik csoportba sem tartozik**

c) Melyik vegyületcsoport köznapi neve a „paraffinok"?

d) Miért „csinálnak szagot" a kénnel készített gyufák?

e) A szöveg szerint a felsoroltak közül mely tudósok játszottak szerepet a vörösfoszforos gyufa kifejlesztésében? A megfelelő neveket húzza alá!

Irinyi János *R. C. Böttger* *Meissner Pál* *J. E. Lundström* *Rómer István*

f) A gyufa működése során lejátszódó egyik reakció egyszerűsített egyenlete:

$KClO_3 + P = P_2O_5 + KCl$

Rendezze a reakcióegyenletet!

12 pont	

2. Kísérletelemző és feleletválasztós feladat

Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a válaszok jobb oldalán található üres cellába!

1) Sósavat öntünk az alábbi szilárd anyagokra.
Melyik esetben nem tapasztalunk gázfejlődést?

A) alumínium
B) cink
C) magnézium-oxid
D) magnézium
E) mészkő

2) Öt kémcsőben desztillált víz van, másik öt kémcsőben pedig különböző folyadékok. Az öt különböző folyadékot beleöntjük egy-egy desztillált vizes kémcsőbe, és mindegyiket összerázzuk. **Melyik esetben nem fogunk két fázist látni?**

A) benzol
B) benzin
C) etanol
D) hexán
E) szén-tetraklorid

3) Öt kémcsőben $CaCl_2$-oldat van. Különböző oldatokat öntünk mind az öt kémcsőhöz. **Melyik esetben fogunk csapadékképződést tapasztalni?**

A) kalcium-nitrát-oldat
B) magnézium-klorid-oldat
C) nátrium-foszfát-oldat
D) nátrium-klorid-oldat
E) sósav

4) Különböző gázokat állítunk elő. **Melyik gázt tudjuk víz alatt felfogni (gyakorlatilag veszteség nélkül)?**

A) ammónia
B) hidrogén-klorid
C) kén-dioxid
D) szén-dioxid
E) szén-monoxid

Az alábbi feladatokban karikázza be az <u>összes</u> helyes válasz betűjelét!

5) A következő kísérletek elvégzése során melyik esetben tapasztaljuk színes gáz fejlődését?

A) ecetsavoldatba cinkforgácsot teszünk
B) desztillált vízbe kalciumdarabkát dobunk
C) hipót és vízkőoldót összeöntünk
D) rézdrótra tömény salétromsavat öntünk
E) rézdrótra tömény sósavat öntünk

6) Öt óraüvegen egy-egy szilárd anyag van. **Melyik anyag fehér?**

A) kalcium-oxid
B) ammónium-nitrát
C) kénpor
D) szénpor
E) rézgálic

7) Ammóniás ezüst-nitrát oldatot adunk a kémcsőben levő folyadékokhoz és megmelegítjük a kémcsöveket. **Melyik anyag esetén keletkezik ezüstbevonat a kémcső falán?**

A) acetaldehid
B) aceton
C) formaldehidoldat
D) glükózoldat
E) hexán

Az alábbi feladatkban állapítsa meg, hogy az állítás igaz vagy hamis! Aláhúzással jelölje a megfelelő választ!

8) Kis nátriumdarabkát 2 liter lakmusszal megfestett vízbe dobunk. A kísérlet során azt tapasztaljuk, hogy…

A) …a nátrium a víz felszínén „szaladgál”. **igaz / hamis**
B) …heves gázfejlődés történik. **igaz / hamis**
C) …a reakció során fehér csapadék válik ki az oldatból. **igaz / hamis**
D) …az eredetileg lilás színű oldat a kísérlet során vörös színűre változik. **igaz / hamis**

9) Három kémcsőben a következő folyadékok találhatók: glicerin, ecetsav, etil-acetát. Mindhárom kémcsőbe előbb desztillált vizet töltünk és összerázzuk, majd szódabikarbónát szórunk. Gázfejlődést egy kémcsőben figyelhetünk meg.

A) A desztillált víz hozzáadása után mindhárom kémcsőben egy fázist figyelhettünk meg. **igaz / hamis**
B) Az ecetsavat tartalmazó kémcsőben történt gázfejlődés. **igaz / hamis**
C) A keletkező gázt szájával lefelé tartott kémcsőben felfoghattuk. **igaz / hamis**
D) A keletkező gázt fenolftaleint tartalmazó vízbe vezetve színváltozás történik. **igaz / hamis**

10) Híg sósavat elektrolizálunk grafitelektródokkal, az egyes elektródokon fejlődő gázokat pedig víz alatt felfogjuk. A felfogott gázok térfogata (azonos körülmények között mérve) nem egyenlő, amit azzal magyarázhatunk, hogy az egyiknek nem elhanyagolható az oldhatósága vízben.

A) Az anódon fejlődő gáz színes. **igaz / hamis**
B) A katódon fejlődő gáz színtelen. **igaz / hamis**
C) Mindkét elektródon szagtalan gáz fejlődik. **igaz / hamis**
D) Az anódon felfogott gáz térfogata kisebb, mint a katódon felfogott gázé. **igaz / hamis**

13 pont	

3. Táblázatos feladat

Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit!
*Figyeljen arra, hogy az **A táblázatban 1 db atom/ion** esetén kell megadni az adatokat! A **B táblázatban a megadott mennyiségre** vonatkozóan kell a protonok és elektronok számát megadni!*

***A* táblázat**

Atom/ion neve	Vegyjel/képlet	Protonok száma	Neutronok száma	Elektronok száma	Tömegszám
kénatom	**1.**	**2.**	16	**3.**	**4.**
5. …….atom	**6.**	26	**7.**	**8.**	56
alumíniumion	**9.**	**10.**	14	**11.**	**12.**
13.	Br^-	**14.**	**15.**	**16.**	81

***B* táblázat**

Képlet	Mennyiség	Protonok száma (a megadott mennyiségben)	Elektronok száma (a megadott mennyiségben)	Az ion / vegyület moláris tömege mértékegységgel együtt
NH_4^+	0,010 mol	**17.**	**18.**	**19.**
PO_4^{3-}	10 db	**20.**	**21.**	**22.**
C_2H_6	$9 \cdot 10^{23}$ db	**23.**	**24.**	**25.**

18 pont	

4. Táblázatos és elemző feladat

Négy szénhidrogén jellemző reakcióit foglalja össze a következő táblázat.
Írja be a táblázat sorszámozott celláiba a megadott reakciópartnerrel képződő termék(ek) képletét és nevét! A szerves vegyületek esetén mutassa a konstitúciót!
A lejátszódó reakció típusánál szereplő betűket a túloldali táblázatba írja be a megfelelő utasítás szerint!

Kiindulási vegyület		**H_2-gáz**	**Br_2-os víz**	**Cl_2-gáz**	**HCl-gáz**
metán*	termék(ek) képlete			**1.**	
	termék(ek) neve			**2.**	
	reakció típusa			**A**	
etén	termék(ek) képlete	**3.**	**5.**		**7.**
	termék(ek) neve	**4.**	**6.**		**8.**
	reakció típusa	**B**	**C**		**D**
etin*	termék(ek) képlete	**9.**	**11.**		**13.**
	termék(ek) neve	**10.**	**12.**		**14.**
	reakció típusa	**E**	**F**		**G**
benzol*	termék(ek) képlete			**15.**	
	termék(ek) neve			**16.**	
	reakció típusa			**H**	

**Az 1:1 anyagmennyiség-arányban lejátszódó reakciót vizsgáljuk.*

Sorolja be a fenti reakciókat a *reakció típusa* szerint! Válaszként a cellákban szereplő betűket írja be az alábbi táblázatba! Egy betűt csak egy helyre soroljon be, különben nem jár érte pont!

addíció	
szubsztitúció	
egyik sem	

20 pont	

5. Alternatív feladat

A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően* – csak az egyik változatát kell megoldania.** ***A vizsgadolgozat megfelelő helyén meg kell jelölnie a választott feladat betűjelét (A vagy B). Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozatból sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele: ☐

A) Táblázatos és elemző feladat

Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit!
Fenolftaleint tartalmazó vízben *különböző, a háztartásban is megtalálható anyagokat oldunk. Adja meg az oldás után az oldatban – a vízmolekulák és a fenolftalein-molekulák mellett – jelen levő molekulák és/vagy ionok képletét! A víz autoprotolíziséből származó ionok közül csak annak a képletét adja meg, amelyik a másiknál nagyobb koncentrációban van jelen! Állapítsa meg a keletkező oldatok kémhatását és a keletkező oldat színét!*

fenolftaleines víz +	**az oldatban jelen levő részecskék képlete**	**a keletkezett oldat kémhatása**	**a keletkezett oldat színe**
etil-alkohol	**1.**	**7.**	**13.**
ammónia	**2.**	**8.**	**14.**
ecet	**3.**	**9.**	**15.**
konyhasó	**4.**	**10.**	**16.**
lúgkő	**5.**	**11.**	**17.**
répacukor	**6.**	**12.**	**18.**

B) Számítási feladat

A szertárban talált szilárd nátrium-hidroxid az állás során részben elkarbonátosodott, azaz a levegő szén-dioxid tartalmával reagált. A porkeveréket előzetesen ellenőrizték, és ráírták az üvegre:

Szennyezett! 32,0 tömeg% nátrium-karbonátot tartalmaz.

Tudjuk még azt is, hogy az anyag vízmentes.

a) Rendezze a nátrium-hidroxid átalakulását leíró egyenletet!

$$NaOH + \quad CO_2 = \quad Na_2CO_3 + \quad H_2O$$

b) Számítsa ki, hogy a vizsgált anyag 100 grammja hány gramm tiszta nátrium-hidroxidból keletkezett, és az mekkora térfogatú standard légköri nyomású, 25 °C-os levegő szén-dioxid-tartalmát kötötte meg! A levegő 0,04 térfogatszázaléka szén-dioxid.

c) 100 g porkeverék elvileg mekkora tömegű 24,0 *m/m*%-os kénsavoldattal képes maradéktalanul reakcióba lépni? Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét is!

14 pont	

6. Számítási feladat

2,00 liter 1,00-es pH-jú sósavoldatot szeretnénk készíteni (1,00 liter = 1,00 dm^3).

a) Hány dm^3 25 °C-os, standard légköri nyomású HCl-gázt kell ehhez elnyeletni 2,00 liter desztillált vízben? (A HCl oldásával járó térfogatváltozástól eltekintünk.)

b) A HCl oldáshője –74,8 kJ/mol, vagyis 1 mol HCl vízben való oldásakor –74,8 kJ hőváltozás történik. **Az oldat felmelegedését vagy lehűlését tapasztaljuk az oldódás során?**

c) Mennyi hő fejlődik vagy nyelődik el az oldat készítése során?

d) Mekkora tömegű 2,00 mol/dm^3 koncentrációjú, 1,08 g/cm^3 sűrűségű nátrium-hidroxid-oldat közömbösíti az elkészített oldat 500 cm^3-ét?

12 pont	

7. Számítási feladat

A királyvíz – ami még az aranyat és platinát is oldja – akkor működik a leghatékonyabban, ha 1:3 mólarányban tartalmazza a HNO_3-t és a HCl-t. Laboratóriumban pedig leginkább úgy készítik, hogy 1:3 térfogatarányban elegyítenek tömény salétromsavoldatot és tömény sósavat. Ennek megfelelően 100 cm^3 65,0 tömegszázalékos, 1,39 g/cm^3 sűrűségű salétromsavoldatot és 300 cm^3 38,0 tömegszázalékos, 1,19 g/cm^3 sűrűségű sósavat elegyítünk.

a) Számítsa ki, hogy az így készített oldat milyen mólarányban tartalmazza a HNO_3-t és a HCl-t!

b) 100 cm^3 65,0 tömegszázalékos salétromsavoldathoz hány cm^3 38,0 tömegszázalékos sósavat kellene adagolni, hogy az oldatban pontosan 1:3 legyen a két sav mólaránya?

11 pont	

	pontszám	
	maximális	elért
1. Esettanulmány	12	
2. Kísérletelemző és feleletválasztós feladat	13	
3. Táblázatos feladat	18	
4. Táblázatos és elemző feladat	20	
5. Alternatív feladat	14	
6. Számítási feladat	12	
7. Számítási feladat	11	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	**100**	

dátum javító tanár

---

	pontszáma **egész számra** kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		

dátum dátum

javító tanár jegyző