

Hat feladatsor az ELTE Kémiai Intézet „Észbontogató” című sorozatának előadásaihoz 2019/2020. tanév

Szerző:

Dr. Füzesi István

Készült az Eötvös Loránd Tudományegyetem,
EFOP-3.4.4-16-2017-00006 számú, „Belépő a tudás közösségébe,
MTMI szakok és pályák népszerűsítése a középiskolások körében”
című projektje keretében, a 2019/2020. tanévben.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Az 1. feladatsor és javítókulcsa

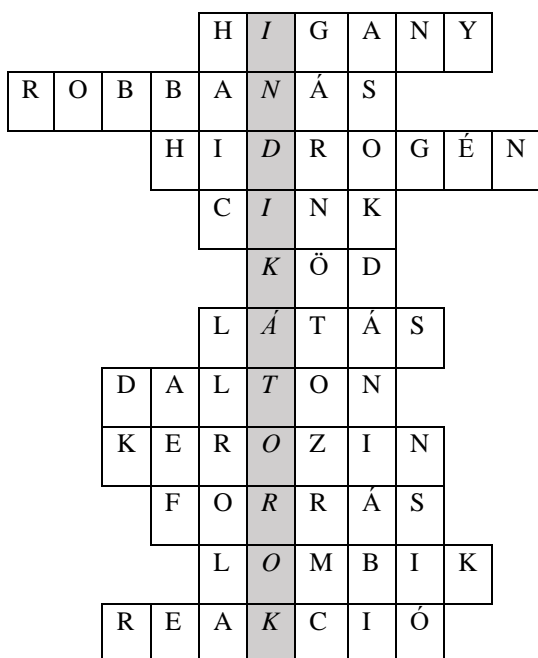
A feladatlap az „Észbontogató” foglalkozássorozat 2017. szeptember 6-án (<https://youtu.be/Rf9sbBFhfHg>) és 20-án (<https://youtu.be/ICjgTmE19So>) elhangzott előadásai alapján készült.

1. Rejtvény

12 p/

A rejtvény megfejtése a megtekintett előadások során többször is használt anyagok nevét adja meg!

(Minden helyes válasz 1 pont.)



1. Folyékony fém
2. Igen nagy sebességű exoterm reakció
3. Cink és sósav reakciójában keletkezik
4. Ammónium-nitráttal hevesen reagál
5. Levegőben eloszlatott apró folyadékcseppek
6. Érzékelési mód
7. Atommodelljéről ismert angol tudós
8. A repülőgépek üzemanyaga
9. Endoterm halmazállapotváltozás
10. Hőálló laboratóriumi üvegeszköz
11. Kémiai változás

A megfejtés, azaz az anyagok neve: *indikátorok*

2. Kisebb nagyobb

8 p/

Hasonlítsd össze a következő mennyiségeket, és tedd ki a megfelelő relációjeleket (< = >)! (Minden helyes válasz 1 pont.)

a nitrogén forráspontja	<	az oxigén forráspontja
a szén-diszulfid gőzének sűrűsége	>	a levegő sűrűsége
a víz olvadáspontja	=	a víz fagyáspontja
a nátrium olvadáspontja	<	a nátrium-klorid olvadáspontja
metil-alkohol és levegő reakciójának	<	metil-alkohol és oxigén reakciójának

gyorsasága		gyorsasága
a szén-dioxid forráspontja (szublimációs pontja)	>	a nitrogén forráspontja
szobahőmérsékletű metil-alkohol és levegő reakciójának gyorsasága	<	felmelegített metil-alkohol és levegő reakciójának gyorsasága
a vas olvadáspontja	>	a nátrium olvadáspontja

3. Anyagok jellemzése

10 p/

Melyik anyagra vonatkoznak a következő állítások? Írd az állítás betűjelét az anyag neve feletti vonalra! Egy betűjelet több helyre is beírhatasz.

(Minden helyes válasz 1 pont, a rossz válasz 1 pont levonást jelent, de a feladatra adott összpontszám nem lehet negatív.)

- | | |
|------------------------------------|--|
| a) szürke színű | e) petróleum alatt tárolják |
| b) vegyület | f) összetett anyag |
| c) sárgászöld színű | g) szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú |
| d) a Bunsen-égő lángjában megolvad | h) az elemek közé tartozik |

a, d, e, g, h
nátrium

c, h
klór

b, f, g
nátrium-klorid

4. Változások

10 p/

Milyen változás ment végbe? Írd be a megfelelő változás betűjelét!

(Bármely kettő helyes válasz 1 pont, fél pont nem adható.)

Változás	F: fizikai változás K: kémiai változás	Ex: exoterm változás En: endoterm változás
Hidrogén vízzé alakulása	K	Ex
Szárazjég szublimációja	F	En
Ammónium-bikromát bomlása	K	Ex
Víz bontása	K	En
Vörösfoszfor égése	K	Ex
Szén-diszulfid párolgása	F	En
Nátrium megolvadása	F	En
Oxigéngáz lecsapódása	F	Ex
Gyufaszálak hevítése	K	En
Víz fagyása	F	Ex

A 2. feladatsor és javítókulcsa

A feladatlap az „Észbontogató” foglalkozássorozat 2017. november 24-én (<https://youtu.be/ESf3dfd1rC4>) és december 8-án (<https://youtu.be/xUrO12n3qfc>) elhangzott előadásai alapján készült.

1. Szókereső

10 p/

A betűhalmaz a két előadásban megemlített 5 tudós nevét rejt. Keresd meg és karikázd be őket! Bármilyen irányban haladhatsz vízszintesen, függőlegesen, átlósan, de csak egyenesen. Ezt követően válaszolj a kérdésekre!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

G	V	Q	K	T	H	O	M	S	O	N	K
P	M	E	N	G	Y	E	L	E	J	E	V
P	L	A	N	C	K	K	C	A	F	J	Q
D	A	P	P	S	B	X	B	H	Y	W	T
Q	A	J	L	E	P	T	A	O	G	V	P
C	S	L	N	W	M	Y	S	O	H	O	J
H	M	J	T	L	T	T	D	K	A	R	B
C	L	G	M	O	E	G	Z	F	Z	Q	C
T	J	T	N	I	N	B	T	G	C	F	S
J	M	M	D	Z	Z	L	W	P	Q	G	T

1. Dalton
2. Planck
3. Thomson
4. Bohr
5. Mengyelejev

2. Táblázatos feladat

15 p/

Töltsd ki a táblázatot!

(Bármely kettő helyes válasz 1 pont, fél pont nem adható.)

Név	Vegyjel	Rendszám	p ⁺ -ok száma	n ⁰ -ok száma	e ⁻ -ok száma	Tömegszám
szén	C	6	6	6	6	12
hidrogén	H	1	1	0	1	1
nátrium	Na	11	11	12	11	23
kén	S	16	16	16	16	32
foszfor	P	15	15	16	16	31
oxigén	O	8	8	8	8	16

3. Kísérletelemzés

7 p/

(Minden helyes válasz 1 pont.)

- a. Kémcsőbe higany-oxidot adagolunk, majd a kémcsövet elkezdjük hevíteni.

Mit figyelhetünk meg a hevítés hatására a kémcső falán? *ezüstös csillogás látható, lecsapódik a higany*

A kémcsőbe parázsló gyújtópálcát helyezünk. Mit tapasztalunk? *lángra lobban a pálcá*

Mi a kísérlet magyarázata? A lejátszódó folyamat szóegyenletének felírásával válaszolj.

higany-oxid = higany + oxigén

- b. Kémcsőbe higany-oxid és elporított faszén keverékét adagoljuk, majd a kémcsövet elkezdjük hevíteni. A kémcsőbe parázsló gyújtópálcát helyezünk. Mit tapasztalunk?

nem gyullad meg a gyújtópálcá

Milyen változás figyelhető meg a kémcső falán? *ezüstös csillogás, lecsapódik a higany*

Magyarázzuk meg az előző kísérlettől eltérő tapasztalatot!

a szén elvonja az oxigént a higany-oxidból

Írjuk fel a lejátszódó folyamat szóegyenletét!

higany-oxid + szén = higany + szén-dioxid

4. Táblázatos feladat

8 p/

Vöröskáposztalé indikátor színváltozásait vizsgáljuk különböző kémhatású oldatok esetén. Töltsd ki a táblázatot!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

	Csapvíz	Ételecet	Mosószóda oldat
A vöröskáposztalé színe	<i>lila (kék)</i>	<i>vörös</i>	<i>zöld</i>
Az oldat kémhatása	<i>semleges</i>	<i>savas</i>	<i>lúgos</i>

Milyen színű lenne a vöröskáposztalé a konyhasóoldatban? *lila (kék)*

És a háztartási vízkőoldóban? *vörös*

A 3. feladatsor és javítókulcsa

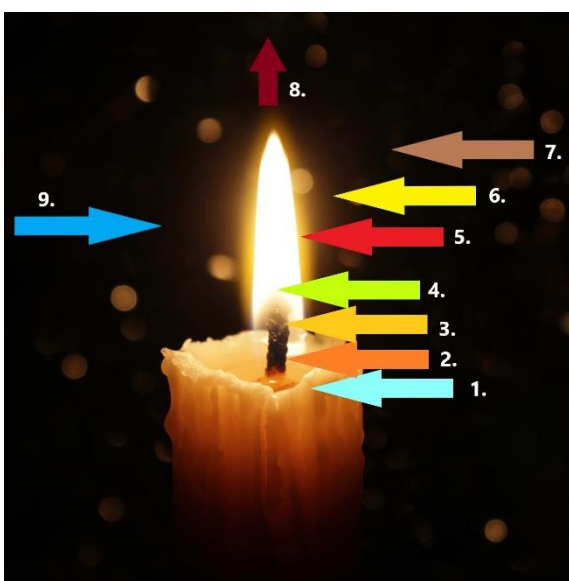
A feladatlap az „Észbontogató” foglalkozássorozat 2017. december 8-án (<https://youtu.be/xUrO12n3qfc>) és december 22-én (<https://youtu.be/I3kkoIH873M>) elhangzott előadásai alapján készült.

1. Kísérletelemzés

10 p/

A gyertya égésekor számos folyamat játszódik le. Húzd össze egy vonallal az ábra melletti sorszámot a folyamat megnevezésével!

(Minden helyes válasz 1 pont.)



1. *megolvad*
2. *felszívódik*
3. *elpárolog*
4. *hőbomlás*
5. *oxidáció*
6. *energia-eloszlás*
7. *hőmérséklet-eloszlás*
8. *forró égéstermékek távozása*
9. *friss levegő*

Az ábráról lemaradt egy lényeges folyamat, melyet – a felvétel szerint – egy megelőző előadáson egy kisfiú szóvá is tett. Mi ez a folyamat?
felmelegszik

2. Táblázatos feladat

15 p/

Írd be a táblázatba a felsorolt anyagokat!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

Egyszerű anyag	Összetett anyag	
	vegyület	keverék
foszfor, oxigén, klór, kén	kálium-nitrát, nátrium-klorid, szén-dioxid, égetett mész, cink-szulfid, metán	lőpor, habarcs, szappanoldat, meszes víz, csapvíz

3. Kísérletelemzés

6 p/

(Minden helyes válasz 1 pont.)

- c. Paraffin gyertyát meggyújtunk, majd egy-két perc égés után elfújjuk a lángot.

Mit figyelhetünk meg, miután elaludt a láng? *füst képződik*

Mi a tapasztalat magyarázata? *a füstöt az elpárolgó paraffinból képződő parányi kristályok alkotják*

Az elfújást követően a gyertya kanóca fölé néhány centiméterrel egy égő gyufát tartunk. Mit tapasztalunk? *„átugrik” a láng a kanócra, meggyullad a gyertya*

Miért? *a paraffinból képződő gőz, füst éghető*

- d. Fémtégelyben paraffint olvasztunk, majd az olvadt paraffinba vizet cseppentünk. Mit tapasztalunk?

a paraffin szétfröcskölődik, miközben lángra kap

Indokoljuk a tapasztalatokat!

a becseppentett víz felforr, gőzzé alakul, ez okozza a fröcskölést; a szétfröcskölődő paraffin a levegő oxigénje hatására lángra lobban

4. Táblázatos feladat

9 p/

Egészítsd ki a táblázatot!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

Tudományos név	Köznapi név	Képlet	Felhasználás
kalcium-oxid	égetett mész	CaO	oltott mész előállítás
kalcium-karbonát	mészkö	CaCO ₃	építőipar, égetett mész készítés
kalcium-hidroxid	oltott mész	Ca(OH) ₂	építőipar, habarcs készítés

A 4. feladatsor és javítókulcsa

A feladatlap az „Észbontogató” foglalkozássorozat 2018. január 12-én (<https://youtu.be/ZchTU7pjLnc>) és január 26-án (https://youtu.be/9gOiFkT6J_s) elhangzott előadásai alapján készült.

1. Kísérletelemzés

8 p/

(Minden helyes válasz 1 pont.)

Az ezüsttükör készítésének lépései a következők:

- Bunsen-égővel melegítjük a kémcsövet.
- Ammónia oldatot öntünk a kémcsőbe.
- Szőlőcukrot adagolunk a kémcsőbe.
- Ezüsttükör válik ki.
- Ezüst-nitrát oldatot öntünk a kémcsőbe.
- Az oldat megszíneződik.

Rakd időrendi sorrendbe a kísérlet lépéseit! A helyes sorrend betűjelekkel: *e, b, c, a, f, d*

Mi jellemzi a porózus felületű fémek színét? *fekete vagy szürke*

Mi a feltétele annak, hogy a fémek fényesen, tükörszerűen csillogjanak?

sima legyen a felületük

2. Táblázatos feladat

12 p/

Nevezd meg az anyagok rács típusát és a rácsösszetartó kötést!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

Anyag	Rács típus	Rácsösszetartó erő
Ón	<i>fémrács</i>	<i>fémes kötés</i>
Szén-dioxid (szárazjég)	<i>molekularács</i>	<i>másodrendű kötés</i>
Gyémánt	<i>atomrács</i>	<i>kovalens kötés</i>
Nátrium-klorid	<i>ionrács</i>	<i>ionos kötés</i>
Kén	<i>molekularács</i>	<i>másodrendű kötés</i>
Cink	<i>fémrács</i>	<i>fémes kötés</i>

3. Táblázatos feladat

15 p/

Válaszd ki a felsorolt atomokból, hogy melyek képeznek kationt, és melyek aniont.

Na; F; S; Al; Zn; Cl

Írd a kationok jelét a táblázat első oszlopába, az anionokét az első sorába, majd képezz belőlük ionvegyületek képletét!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

Anion \ Kation	F^-	S^{2-}	Cl^-
Na^+	NaF	Na_2S	$NaCl$
Al^{3+}	AlF_3	Al_2S_3	$AlCl_3$
Zn^{2+}	ZnF_2	ZnS	$ZnCl_2$

4. Fémek

5 p/

Az alábbi két oszlopban fémeket és azok felhasználási lehetőségeit találod. Húzd össze egy vonallal az összetartozókat!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

cink: *fémbevonat*

titán: *repülőgépek hajtóművei*

platina: *orvosi fém*

szilícium: *chipgyártás*

lítium: *mobiltelefonok akkumulátorai*

Az 5. feladatsor és javítókulcsa

A feladatlap az „Észbontogató” foglalkozássorozat 2018. február 9-én (<https://youtu.be/fhXOVOKB2YA>) és február 23-án (<https://youtu.be/KI-iDWdA0Hw>) elhangzott előadásai alapján készült.

1. Kémiai egyenletek 10 p/

Írd fel az alábbi reakciók egyenleteit, majd karikázd be az egyenletekben az „önző” anyag kémiai jelét!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

- Magnézium égése: $2 Mg + \underline{O_2} = 2 MgO$
- Alumínium és jód reakciója: $2 Al + 3 \underline{I_2} = 2 AlI_3$
- Nátrium és klór reakciója: $2 Na + \underline{Cl_2} = 2 NaCl$
- Cink és kén reakciója: $Zn + \underline{S} = ZnS$
- Szén és oxigén reakciója: $C + \underline{O_2} = CO_2$

2. Kísérletelemzés 8 p/

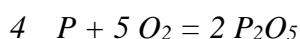
Egy kísérlet lépései a következők:

(Minden helyes válasz 1 pont.)

- A szén-diszulfidos foszforoldatból szűrőpapírra cseppentünk.
- A fehér foszfor öngyullad.
- A szűrőpapír megszárad, az oldószer teljesen elpárolog.
- Fehér foszfort oldunk szén-diszulfidban.
- A széndiszulfid párolog, miközben a hengerben éghető gázelegy képződik.
- Meggyullad az oldószer gőze.
- Mérőhengerre szűrőpapírt helyezünk.

Rakd időrendi sorrendbe a kísérlet lépéseit! A helyes sorrend betűjelekkel: *d, g, a, e, c, b, f*

Írd fel a fehér foszfor öngyulladásakor lejátszódó reakció egyenletét!



3. Kémiai elemek 8 p/

Melyik kémiai elemre ismersz rá az alábbi meghatározások alapján? Az eleme vegyjelével válaszolj!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

- Legismertebb (allotróp) módosulatai fehér és vörös színűek: *P*
- A természetben a legkeményebb anyag: *C gyémánt*
- Szürke színű fém, oxigénnel vakító lánggal reagál: *Mg*
- Könnyen önthető olvadáka melegítés hatására sűrűn folyóvá válik: *S*
- Szilár halmazállapotban szürke, gőzei lila színűek: *I*
- Kékes színű rideg fém, pora kénnel hevesen reagál: *Zn*
- Vörös színű fém, oldja a tömény salétromsav: *Cu*
- Sárgászöld színű, erősen mérgező gáz: *Cl*

4. Kémiai TOTÓ 14 p/

Töltsd ki a kémiai „TOTÓ” -t! Írd be a helyes válaszhoz tartozó tippet a „TIPP” oszlop cellájába!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

		1	2	X	TIPP
1.	A jód gőze	sárgászöld színű	lila színű	vörösbarna színű	2
2.	Molekularácsos anyag	gyémánt	grafit	fullerén	X
3.	Petróleum alatt tárolják	fehér foszfor	nátrium	vörös foszfor	2
4.	A kénmolekula képlete	S ₈	S ₄	S ₂	1
5.	A szárazjég szublimációjakor	fizikai változás történik	kémiai változás történik	nem történik semmi	1
6.	A cukrot elszenesíti	tömény sósav	tömény kénsav	tömény salétromsav	2
7.	Forráspontja a legalacsonyabb	oxigén	nitrogén	szén-dioxid	2
8.	Mi a fullerén képlete?	C ₈	C ₁₂	C ₆₀	X
9.	Folyékony halmazállapotú elem	foszfor	kén	bróm	X
10.	Tömény salétromsavval nem reagál	réz	ezüst	arany	X
11.	Csapadékképződéssel járó reakció	trinátrium-foszfát oldat + kalcium-klorid oldat	kálium-jodid oldat + klóros víz	hangyasav + tömény kénsav	1
12.	Az „adakozó” elemek reakcióikban	protont adnak le	elektront vesznek fel	elektront adnak le	X
13.	Endoterm folyamat	faszén előállítás	alumínium és jód reakciója	cukor elszenesítése kénsavval	1
+1	Kémiai reakcióiban „adakozó” elem	¹⁷ Cl	¹⁸ Ar	¹⁹ K	X

A 6. feladatsor és javítókulcsa

A feladatlap az „Észbontogató” foglalkozássorozat 2018. március 9-én (<https://youtu.be/pxtgSgMD1pA>) és március 23-án (https://youtu.be/zRtDk_ArAHs) elhangzott előadásai alapján készült.

1. Rejtvény

10 p/

A rejtvény sorai és oszlopai az előadássorozatban használt laboratóriumi eszközök neveit rejtik!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

Vízszintes

6. térfogatmérő eszköz: *mérőhenger*
7. ...-lombik: *Erlenmeyer*
8. nyílt lángon melegíthető üvegeszköz: *kémcső*
9. oldatok keverésére szolgál: *üvegbot*
10. laboratóriumi hőforrás: *gázégő*

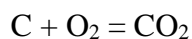
Függőleges

1. hengeres alakú, melegíthető üvegeszköz: *főzőpohár*
2. ...-állvány: *Bunsen*
3. kör alakú, bepárlás során is használt eszköz: *óraüveg*
4. fémből készült három lábú állvány: *vasháromláb*
5. gömb alakú, lapos aljú üvegeszköz: *állólombik*

2. Számítási feladat

10 p/

A szén tökéletes égésének egyenlete:



A reakció egyenlete alapján írd be a válaszaidat!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

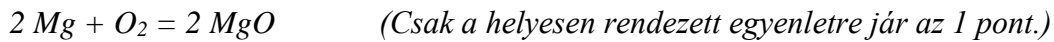
- a) 88 g szén-dioxid keletkezéséhez 2 mol szén szükséges.
- b) 6 g szén 16 g oxigénnel egyesül.
- c) 66 g CO₂ keletkezéséhez 18 g szén szükséges.
- d) 3 mol szén 96 g oxigénnel reagál.
- e) 48 g oxigénnel 18 g szén egyesül.
- f) 3 mol szén-dioxid keletkezéséhez 3 mol oxigén szükséges.
- g) 6 g szén égésekor 22 g CO₂ keletkezik.
- h) 110 g szén-dioxid előállításához 80 g oxigén szükséges.
- i) 4 mol szén 4 mol oxigénnel egyesül.
- j) 2,5 mol oxigén 80 g oxigénben égethető el.

3. Kísérletelemzés

10 p/

Magnéziumot égetünk oxigénben. Írd fel a lejátszódó reakció egyenletét!

(Minden helyes válasz 1 pont.)



Részecskeátmenet szempontjából a reakció: *elektronátmenettel járó*

Melyik anyag oxidálódott? *magnézium, mert elektront adott le*

Melyik anyag redukálódott? *oxigén, mert elektront vett fel*

A részfolyamatok egyenletei:

oxidáció: $\text{Mg} = \text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^-$ redukció: $\text{O} + 2 \text{e}^- = \text{O}^{2-}$ (Az egyenletben szereplő anyagmennyiségekkel kifejezve is elfogadható a válasz.)

A reakció a belső energiaváltozás szerint: *exoterm*

A reakció a résztvevő anyagok száma szerint: *egyesülés*

4. Reakciótípusok

10 p/

Dönts el az alábbi folyamatokról, hogy exoterm (Ex), vagy endoterm (En) endoterm változást jelentenek! Írd az Ex, illetve az En jelölést a folyamat mellé!

(Minden helyes válasz 1 pont.)

- | | | | |
|---------------------------------|----|--------------------------------------|----|
| a) cseppfolyós nitrogén forrása | En | e) ammónium-dikromát bomlása | Ex |
| b) mészégetés | En | f) vörös foszfor reakciója oxigénnel | Ex |
| c) magnézium égése | Ex | g) szárazjég szublimációja | En |
| d) fa száraz lepárlása | En | h) kén és cinkpor egyesülése | Ex |
| e) higany-oxid bomlása | En | i) hidrogén-peroxid bomlása | Ex |