

1. Elektronszerkezet (253-258. o.)

Gyakran van kérdés atomok elektronszerkezetével kapcsolatban. Megtalálod az első 20 elem elektronszerkezetét cellás ábrázolással (amiből még akár a párosítatlan elektronok számát is le tudod olvasni, a többiét pedig betűszám (rövidített) felírással).

A továbbiakban mindenhol látni fogsz 1-1 megfelelő témakörhöz tartozó érettségi feladatot, mellette pedig a megfelelő oldalt a függvénytáblában, ahol „levadászhatod” az ingyen pontot.

Az elemek alapállapotú atomjainak elektroneloszlása az atomtörzs feltüntetésével*

10. táblázat

Rendszám	Vegyjel	Elektroneloszlás	Rendszám	Vegyjel	Elektroneloszlás
1	H	1s ¹	34	Se	[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴
2	He	1s ²	35	Br	[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵
3	Li	[He] 2s ¹	36	Kr	[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶
4	Be	[He] 2s ²	37	Rb	[Kr] 5s ¹
5	B	[He] 2s ² 2p ¹	38	Sr	[Kr] 5s ²
6	C	[He] 2s ² 2p ²	39	Y	[Kr] 4d ¹ 5s ²
7	N	[He] 2s ² 2p ³	40	Zr	[Kr] 4d ² 5s ²
8	O	[He] 2s ² 2p ⁴	41	Nb	[Kr] 4d ⁴ 5s ¹
9	F	[He] 2s ² 2p ⁵	42	Mo	[Kr] 4d ⁵ 5s ¹
10	Ne	[He] 2s ² 2p ⁶	43	Tc	[Kr] 4d ⁵ 5s ²
11	Na	[Ne] 3s ¹	44	Ru	[Kr] 4d ⁷ 5s ¹
12	Mg	[Ne] 3s ²	45	Rh	[Kr] 4d ⁸ 5s ¹
13	Al	[Ne] 3s ² 3p ¹	46	Pd	[Kr] 4d ¹⁰
14	Si	[Ne] 3s ² 3p ²	47	Ag	[Kr] 4d ¹⁰ 5s ¹
15	P	[Ne] 3s ² 3p ³	48	Cd	[Kr] 4d ¹⁰ 5s ²

2. Válassza ki az alábbiak közül az alapállapotú ezüstatom elektronszerkezetének helyes felírását!

- A) [Kr] 4d¹⁰5s¹
- B) [Kr] 4s¹4d¹⁰
- C) [Kr] 4d⁹5s²
- D) [Kr] 4s²4d⁹
- E) [Kr] 4d¹⁰5s²

A

Ezüst – egy „kivételes” elektronszerkezet

2010. október 1. feladat

257-258. o.: Elektronszerkezetek

Különösen ajánlom, hogy használd a függvénytáblát a kivételes elektronszerkezetekkel kapcsolatos kérdéseknél (réz, króm, ezüst).

2. Atomsugár, ionsugár, ionizációs energia, egyéb atomi jellemzők (258-271. o.)

Szintén rendszeres írásbeli és kérdések szoktak lenni innen, mutatok pár típuspéldát! Amikor ionsugarakat keresel, figyelj rá, hogy a megfelelő töltésű ion sugarát keresd ki!

Ha

Az elem neve	Vegyjel	Rendszám (A)	Relatív atomtömeg (A _r)	Kovalens sugár	Atomsugár ⁽¹⁾		Ionsugár ⁽²⁾
					pm (10 ⁻¹² m)		
Fluor	F	9	18,9984	64	71	133(-1) 7(+7)	
Foszfor	P	15	30,9738	111	128	212(-3) 34(+5)	
Francium	Fr	87	223	-	-	176(+1)	
Gadolinium	Gd	64	157,25	161	179	102(+3)	
Gallium	Ga	31	69,72	126	141	113(+1) 81(+3)	
Germánium	Ge	32	72,59	122	137	73(+2) 58(+4)	
Hafnium	Hf	72	178,49	144	167	81(+4)	
Hélium	He	2	4,0026	93	-	-	
Hidrogén	H	1	1,00797	32	46	154(-1)	
Higany	Hg	80	200,59	149	157	110(+2) 127(+1)	
Holmium	Ho	67	164,930	158	179	97(+3)	
Indium	In	49	114,82	144	166	132(+1) 81(+3)	
Iridium	Ir	77	192,2	127	136	66(+4)	
Itterbium	Yb	70	173,04	-	194	113(+2) 94(+3)	
Ittrium	Y	39	88,906	162	178	93(+3)	
Jód	I	53	126,9044	133	136	220(-1) 62(+5) 50(+7)	
Kadmium	Cd	48	112,41	148	154	97(+2)	
Kalcium	Ca	20	40,08	174	197	118(+2)	
Kalifornium	Cf	98	251	-	-	-	
Kálium	K	19	39,098	203	235	133(+1)	
Kén	S	16	32,064	102	127	184(-2) 37(+4) 29(+6)	

8. Melyik állítás **hibás** a különböző kémiai részecskék méretével kapcsolatban?

- A) A báriumionnak kisebb a sugara, mint a báriumatomnak. ✓
- B) A jodion sugara nagyobb, mint a jódatomé. ✓
- C) A káliumatom nagyobb sugarú, mint a nátriumatom. ✓
- D) A kalciumion nagyobb sugarú, mint a szulfidion. ✗
- E) A káliumatom nagyobb sugarú, mint kalciumatom. ✓

D

biztosra akarsz menni, keresd ki az összes többi ion és atom méretét is.

2022. május 3. feladat
 Atom- és ionméretek összehasonlítása

264. o.: Atomi jellemzők
 (14. táblázat)

Az első, a második és a harmadik ionizációs energiák, E_i ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)
 a periódusos rendszer főcsoportjaiban

13. táblázat

1	2	13	14	15	16	17	18
H 1305							He 2360 5224
Li 518 7261 11765	Be 895	B 796 2414 3641	C 1080 2340 4596	N 1394 2841 4550	O 1307 3370 5273	F 1672 3357 6019	Ne 2069 3932 6091
Na 493 4538 6877	Mg 734	Al 574 1808 2726	Si 782 1568 3215	P 1006 1893 2897	S 994 2239 3340	Cl 1244 2285 3802	Ar 1512 2651 3911
K 416 3035 4389	Ca 586	Ga 579 1979 2962	Ge 758 1529 3283	As 970 1788 2721	Se 936 2035 2956	Br 1132 2092 3456	Kr 1344 2338 3547
Rb 395 2620 3840	Sr 547	In 559 1819 2701	Sn 705 1404 2928	Sb 825 1584 2428	Te 864 1785 2684	I 1003 1836 3168	Xe 1164 2036 3081
Cs 373 2409 -	Ba 500	Tl 589 1970 2875	Pb 711 1440 2976	Bi 700 1603 2453	Po 808 -	At 930 -	Rn 1031 -

i) A II. főcsoport atomjai közül melyik az, amelyiknek a legnagyobb az első ionizációs energiája? **Ba**

2018. október 1. feladat

261. o.: Ionizációs energiák

Folyamat	Egyenlet	A folyamatot kísérő energiaváltozás (kJ/mol)
A NaBr rácsenergiája	$\text{NaBr}(sz) = \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Br}(\text{g})$	+729
A NaBr képződéshője	$\text{Na}(sz) + 0,5 \text{Br}_2(\text{f}) = \text{NaBr}(sz)$	-361
A Br_2 párolgáshője és kötési energiája együttesen	$\text{Br}_2(\text{f}) = 2 \text{Br}(\text{g})$	+190
A Na rácsenergiája	$\text{Na}(sz) = \text{Na}(\text{g})$	+100
A Na első ionizációs energiája	$\text{Na}(\text{g}) = \text{Na}^+(\text{g}) + e^-$	+502
A Br elektronegativitása	a)	b)

Ismertek a következő folyamatokat kísérő energiaváltozások.

a) Írja fel a hiányzó folyamatot leíró reakcióegyenletet! (A Br elektronegativitása.)

b) Számítsa ki a fenti adatok felhasználásával az a) pontban felírt folyamat energiaváltozását!

Itt csak a végeredmény megadásáért maximum 1 pont jár, de a semminél az is több...

Meg persze lehet önellenőrzésre használni a függvénytáblát.

2016. október 9. feladat

Elektronegativitás: 1 mol gázállapotú egyszeresen negatív töltésű ionból a töltést okozó elektron eltávolításához szükséges vagy felszabadult energiát elektronegativitásnak nevezük. Jele: E_{ca} , mértékegysége: $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$. Értékének előjele lehet pozitív és negatív is.

Elektronegativitások, E_{ca} ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$) a periódusos rendszer főcsoportjaiban

12. táblázat

1	2	13	14	15	16	17	18
H 73							He -21
Li 60	Be -240	B 27	C 122	N 0	O 141	F 328	Ne -29
Na 53	Mg -230	Al 44	Si 134	P 72	S 200	Cl 348	Ar -35
K 48	Ca -156	Ga 30	Ge 120	As 77	Se 195,0	Br 325	Kr -39
Rb 47	Sr -168	In 30	Sn 121	Sb 101	Te 190,2	I 295	Xe -41
Cs 45	Ba -52	Tl 30	Pb 110	Bi 110	Po 180	At 270	Rn -41

Elektronegativitásra különböző könyvek kétféle, „ellentétes” definíciót használnak, lehet, hogy te más definíciót tanultál (ami alapján a bróm elektronegativitása ellentétes előjelű lenne).

260. o.: Elektronegativitások főcsoportokban

3. Izotópok (278-285. o.)

Volt már korábban számolási feladat izotópok előfordulási arányával kapcsolatban. Nyilván itt is a végeredmény megadása maximum 1 pontot ér, de ha nincs jobb ötlet, akkor bizony le kell hajolni az apróért is. Emellett nagyon fontos, hogy önellenőrzési céllal is tudod használni a függvénytáblát!

A szóbelin meg persze beemelhető a feleletedbe (2 ingyen pontért) a fontosabb izotópok előfordulási aránya, ha olyan elemről kell mesélned, akinél ez releváns információ (pl. hidrogén).

Az ezüst (Ag) relatív atomtömege 107,868.

Két természetes izotópja van, ezek relatív atomtömegei:

$A_r(^{107}\text{Ag}) = 106,905$

$A_r(^{109}\text{Ag}) = 108,905$

a) Határozza meg, hogy az ezüst atomjainak hány százaléka 107-es tömegszámú! (A végeredményt négy értékes jegy pontossággal adja meg!)

Elem	Izotóp	
	tömegszám	százalékos előfordulás
Berillium	9	100
Berkélium ⁽²⁾		
Bizmut	209	100
	⋮	
Európium	162	0,25
	153	52,23
	151	47,7
Ezüst	107	51,9
	109	48,1

2019. május 8. feladat

279. o.: Elemek természetes izotópjai

4. Molekulák és ionok alakja, szerkezete, kötősszögek (288-295. o.)

Ez tipikusan egy olyan témakör, amibe időnként a felkészültebb diákok is belekavarodnak, de semmi gond, a függvénytábla itt is segít! Szóbelin szintén jó pont, ha – miután felrajzolsz egy molekulát vagy összetett iont – elmondod, mekkorák a részecskében a kötősszögek. Ha egy molekulában kicsi kötősszögek vannak, az ráadásul jellemzően nagy reakciókészséget is okoz (pl. a P_4 60° -os kötősszögei).

Ha esetleg nem találsz egy konkrét molekulát, keress hozzá minél hasonlóbb szerkezetűt, várhatóan alakjuk és kötősszögek is hasonlóak lesznek (pl. PBr_5 helyett PCl_5). Hasznos, ha ehhez tisztában vagy az általános szerkezetek jelölésével (pl. AX_5)

Nézzünk pár konkrét írásbeli kérdést!

1. Melyik sor tartalmazza a molekulákat növekvő kötősszögek sorrendjében?

- A) H_2O , H_2S , CH_4 , SO_3 , CO_2
 B) H_2S , H_2O , CH_4 , SO_3 , CO_2
 C) CH_4 , H_2S , H_2O , SO_3 , CO_2
 D) SO_3 , CH_4 , CO_2 , H_2S , H_2O
 E) H_2S , H_2O , SO_3 , CH_4 , CO_2

B

A szén-dioxid sajnos nincs benne a függvénytáblában, de azért róla illik tudni, hogy lineáris, így 180° -os kötősszög van benne.

De az, hogy benne legnagyobb a kötősszög, a többi adat ismeretében kikövetkeztethető.

31. táblázat

Képlet	A központi atom vegyértékén az elektronpárok száma		Kötéstávolság d (pm)	Kötősszög α
	kötő	nemkötő		
O_3	4	–	128	117°
H_2O	2	2	98	$104,5^\circ$
H_2S	2	2	133	$92,3^\circ$
SO_2	4	1	143	$119,5^\circ$

34/a táblázat

Képlet	A központi atom vegyértékén az elektronpárok száma		Kötéstávolság d (pm)	Kötősszög α
	kötő	nemkötő		
CH_4	4	–	C–H: 109	$O \ll \angle \begin{matrix} H \\ H \\ H \end{matrix} : 109,5^\circ$

2018. május 1. feladat

291. és 293. o.

3. Melyik az a sor, amely kizárólag olyan ionokat tartalmaz, amelyben vannak delokalizált elektronok?

- A) NH_4^+ , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} ,
 B) SO_4^{2-} , H_3O^+ , CO_3^{2-}
 C) NH_4^+ , PO_4^{3-} , H_3O^+
 D) NH_4^+ , H_3O^+ , CO_3^{2-}
 E) PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-}




E

Képlet	A központi atom vegyértékén az elektronpárok száma		Kötéstávolság d (pm)	Kötősszög α
	kötő	nemkötő		
BCl_3	3	–	B–Cl: 176	120°
BF_3	3	–	B–F: 130	120°
CO_3^{2-}	3 delokalizáció		C–O: 131	120°
SO_4^{2-}	4 delokalizáció	–	S–O: 154	$109,5^\circ$
PO_4^{3-}	4 delokalizáció	–	P–O: 155	$109,5^\circ$

2020. május iny. 3.

292. és 293. o.

Képlet	CH_4	NH_3	H_2O
A molekula alakja	1. tetraéder	2. trigonális piramis	3. V-alak
A molekulákban mérhető kötősszögek sorrendje (képletek megadásával)	4. $\dots \angle H_2O \dots < \dots \angle NH_3 \dots < \dots \angle CH_4 \dots$		

Összetétel	A központi atom vegyértékén az elektronpárok száma		Térszerkezet	Molekulaalak	Példák
	kötő	nemkötő			
AX_3E	3	1		háromszög alapú piramis	NH_3 , NF_3 , NCl_3 , $SOCl_2$, IO_3
AX_2E_2	2	2		V alak	H_2O , ClO_2 , XeO_3 , $HOCl$
AX_4	4	–		tetraédres	CH_4 , CCl_4 , $POCl_3$, SiF_4

2020. május iny. 4.

289. o.

5. Kötési energiák (297. o.)

Nézzünk ehhez is korábbi érettségi feladatot, ahol kötési energiát kellett számolni!

Ha nincs jobb ötletem, kikeresem a megfelelő kötési energiát és a hozzá legközelebb eső opciót tippeltem. Jó tipp lesz.

2. A gáz-halmazállapotú nitrogén-monoxid képződéshője 90 kJ/mol. A nitrogén-molekulában a kötési energia 970 kJ/mol, az oxigénmolekulában pedig 500 kJ/mol. Mekkora a kötési energia a nitrogén-monoxid molekulájában?

- A) 1380 kJ/mol
B) 1290 kJ/mol
C) 690 kJ/mol
D) 645 kJ/mol
E) 180 kJ/mol

D

Kötési energiák kJ/mol-ban 39. táblázat

	H	C	N	O	F	Cl	Br	I	S
H	436*								
C	412*	348* 612** 812*** 518****							
N	388*	305* 613** 890***	163* 409** 945***						
O	463*	360* 799** 1072***	201* 607***	146* 497**					
F	565*	484*	270*	185*	155				284*
Cl	431*	338*	313*	203*	254	240*			255*
Br	366*	276*	–	201*		219*	193*		217*
I	299*	238*	–	201*		210*	178*	151*	–
S	338*	259*	–	–		250*	212*		264*

* egyes kötés
** kettős kötés
*** hármas kötés
**** aromás kötés

2021. október 3. feladat

297. o.

Az írásbelin kívül megint csak jól jöhet szóbelin, ha egy molekula kémiai tulajdonságainak bevezetésénél hivatkozol megfelelő konkrét kötési energiákra. Például a hidrogén-peroxid reakciókészségét az okozza többek között, hogy a benne található egyszeres O–O kötés kötési energiája kicsi, mindössze 146 kJ/mol (így könnyen felszakad).

6. Rácstípusok (298-301. o.)

Talán ez a rész szóbeli tételek kidolgozásánál a leghasznosabb, de írásbelin is jól lehet belőle legálisan puskázni (középszinten különösen, ott sokszor 100%-ban megoldhatók 10-15 pontos táblázatos feladatok az alábbi táblázat megfelelő celláját átmásolva). Lelkesebbek akár a különböző elemi cella típusokat is használhatják szóbeli vizsgán.

Kristályrácstípusok és jellemzőik

40. táblázat

Jellemzők	Ionrács	Atomrács	Fémrács	Molekularács
A rácspontokban elhelyezkedő részecskék	pozitív és negatív töltésű ionok	atomok vagy atomtörzsek	atommörzsek	molekulák
Rácsösszetartó erő	elektrosztatikus vonzóerő	kovalens kötés (delokalizált elektronok)	delokalizált elektronok	másodrendű kötéserők
Olvadás- és forráspont	magas (a nagy rácsenergia miatt)	magas (erős kovalens kötések)	változó (változó erősségű fémek kötés)	általában alacsony (gyenge másodrendű kötések)
Standard halmazállapot (25 °C-on)	szilárd	szilárd	szilárd (kivéve a higany)	gáz, folyadék, szilárd (a molekula méretétől és a másodrendű kötés típusától függ)
Keményesség	viszonylag nagy	nagy	változó	kicsi
Elektromos vezetés	szilárd: szigetelő olvadék, vizes oldat: vezet	szigetelő vagy félvezető	jó vezető	szigetelő (a vízben elektrolitikusan disszociáló anyagok oldata vezető)
Oldhatóság	vízben általában jól	gyakorlatilag oldhatatlanok	megfelelő hőmérsékleten egymásban (egyesek cseppfolyós ammóniában)	poláris (H ₂ O) vagy apoláris oldószerben, a polaritástól függően
Példák az elemek közül	nincs	B, C, Si, Ge	kis EN-ű elemek (fémek)	a nagy EN-ű elemek a p-mezőből
Példák a vegyületek közül	kis EN-ű fémek és nagy EN-ű nemfémek vegyületei	B ₂ O ₃ , SiO ₂ , egyes fém-szulfidok	néhány szulfid (pl. CuFeS ₂ , kalkopirit)	nemfémvegyületek, szerves vegyületek, sok p- és d-mezőbeli fém-halogenid

5. Melyik az a sor, amelyben mind a négy alapvető rácstípusra találunk példát?

- A) K, H₂, H₂S, Ar.
 B) Br₂, Ba, CsF, KI.
 C) NaCl, H₂O, SiO₂, Ca.
 D) He, N₂, Si, NaF.
 E) Ne, CaO, Cu, NH₃.

C

2006. május 4. feladat

298. o.

7. Rácsenergia, oldódás energiaviszonyai (302-306. o.)

Ez is elsősorban szóbeli vizsgán jöhet jól (pl. az 1. elvégzendő kísérletnél, ahol KNO_3 oldódását vizsgáljuk, hasznos kinézni a vegyület oldáshőjét), de önellenőrzésre sok korábbi számolási feladatban voltak használhatók az itt fellelhető adatok, például:

100 cm³ 0,200 mol/dm³ koncentrációjú ezüst-nitrát- és 50,0 cm³ 0,500 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-bromid-oldatot öntöttünk össze. A mért hőmérséklet-változásból meghatároztuk, hogy 1,70 kJ hő szabadult fel.

- a) Írja fel a lezajlott reakció ionegyenletét és a mérési adatokból számítsa ki a reakcióhőt!

A kiszámítandó reakcióhő épp az AgBr oldáshőjének mínusz egyszerese. Ha ez esetleg eszünkbe jut, az akár a c) kérdés megoldásához is ötletet adhat.

- c) Számítsa ki az ezüst-bromid rácsenergiáját (a rács felbontásának moláris energia-változását)!

Oldáshőértékek végtelen híg oldatokban kJ/mol-ban 25 °C-on

52/b táblázat

	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	OH ⁻	CO ₃ ²⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
Li ⁺	+4,9	-37,0	-48,8	-63,3	-23,6	-18,2	-2,7	-29,8
Na ⁺	+1,9	+3,9	-0,6	-7,5	-44,5	-26,7	+20,4	-2,4
K ⁺	-17,7	+17,2	+10,9	+20,3	-57,1	-30,9	+34,9	+23,8
NH ₄ ⁺	-1,2	+14,8	+16,0	+13,7	-	-	+25,7	+6,6
Ag ⁺	-22,5	+65,5	+84,4	+112,2	-	+41,8	+22,6	+17,8
Mg ²⁺	-17,7	-160,0	-185,6	-213,2	+2,3	-25,3	-90,9	-91,2
Ca ²⁺	+11,5	-81,3	-103,1	-119,7	-16,7	-13,1	-19,2	-18,0
Al ³⁺	-27	-329	-368	-385	-	-	-	-360

Fontosabb halogenidek rácsenergia-értékei (E_r)
 kJ/mol-ban 25 °C-on

47. táblázat

	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻
Li ⁺	1030	834	788	730
Na ⁺	910	769	732	682
K ⁺	808	701	671	632
Rb ⁺	774	680	651	617
Cs ⁺	744	657	632	600
Ag ⁺	953	864	830	808
Be ²⁺	3150	3004	2950	2653
Mg ²⁺	2913	2326	2097	1944
Ca ²⁺	2609	2223	2132	1905
Sr ²⁺	2476	2127	2008	1937
Ba ²⁺	2341	2033	1950	1831
Al ³⁺	5924	5376	5247	5070

2017. május iny. 7.

306. és 302. o.

8. Oldhatóságok (306-311. o.)

Rengeteg gáz és szilárd anyag oldhatóságát találjuk meg ezeken az oldalakon. Ezek az adatok is használhatók önellenőrzésre (gyakori, hogy számolások feladatoknál oldhatóságot kell számolni), másrészt elméleti feladatok megoldásában is segíthetnek. Ha pedig a „hasonló hasonlót old jól” elvre is emlékszünk, akkor megtippelhetjük például gázok polaritását is (pl.: CO nagyon rosszul oldódik vízben, tehát jó eséllyel apoláris). Emellett következtethetünk az adatok alapján gázok és szilárd anyagok oldhatóságának hőmérsékletfüggésére is (pl.: gázok oldhatósága a hőmérséklet növelésével csökken, szilárd anyagoké legtöbbször nő, de nem mindig), ami szintén hasznos tudás.

Még egy tipp: ha egy szilárd anyagot (ionvegyületet) megtalálunk a táblázatban, ahol oldhatóságokat tüntetnek fel, sejtethjük, hogy nem csapadék.

20,0 °C-on telített kálium-hidroxid-oldatba kén-dioxid-gázt vezetünk, miközben kálium-szulfid keletkezik. A reakció után kapott oldat tömege 138 g és 57,2 m/m%-os a benne oldott egyetlen vegyületre nézve. Az oldatot 20,0 °C-ra visszahűtve az oldott só 20,0 %-a kristályosodott ki (kristályvizmentes formában).

- a) Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

- b) Határozza meg a kálium-hidroxid oldhatóságát 20,0 °C-on, 100 g vízre vonatkoztatva!

Ha semmi ötletünk nincs a feladathoz, akkor is szerezhethetünk 1 pontot a megfelelő eredmény kinézésével a függvénytáblából.

2020. május iny. 6.

309. o.

Szervetlen vegyületek oldhatósága vízben különböző hőmérsékleten

(A táblázat a 100 g vízben oldódó vízmentes anyag tömegét adja meg g-ban.)

54. táblázat

Anyag	0 °C	20 °C	50 °C	80 °C	100 °C
AgCH ₃ COO	0,72	1,04	1,64	2,52	-
AgNO ₃	122	222	455	669	952
KOH	97	112	140	-	178

9. Oldhatósági szorzatok (312-313. o.)

Sok diák hajlamos stresszhelyzetben belekavarodni, melyik vegyület csapadék, melyik nem. Egy kis segítséget ebben is ad a függvénytábla. **Amit ebben a táblázatban megtalálsz, az egész biztosan csapadék.** Ez alapján például a 2016. május iny. 5. feladat gyakorlatilag hibátlanul megoldható (12 pontért):

Öt kémcsőben, öt szintelen oldat van:

alumínium-szulfát, bárium-klorid, ezüst-nitrát, nátrium-foszfát és nátrium-karbonát.

Külön kémcsővekben, páronként elegyítjük az oldatok egy-egy részletét egy kivétellel. A keletkező csapadékok esetén a szilárd fázis minden esetben egykomponensű. A fentiek ismeretében töltsd ki az alábbi táblázatot! Adja meg az adott cellában, adott sorban és oszlopban feltüntetett oldat összeöntésekor keletkezett csapadék képletét és nevét! Ahol nem történik csapadékképződés, azt vízszintes vonallal jelezze!

	1. oldat	alumínium-szulfát	bárium-klorid	ezüst-nitrát	nátrium-foszfát	nátrium-karbonát
	oldott anyag képlete	1.	2.	3.	4.	5.
2. oldat						
alumínium-szulfát		—	6. képlet név	7. képlet név	8. képlet név	
bárium-klorid			—	9. képlet név	10. képlet név	11. képlet név
ezüst-nitrát				—	12. képlet név	13. képlet név
nátrium-foszfát					—	14. képlet név

Egy kicsit szofisztikáltabb példa:

D) Jelölje aláhúzással, mely kalciumvegyület(ek) lehet(nek) közvetlenül a vízkeménység okozója (okozói)!

10. Ca(NO₃)₂ CaCl₂ Ca₃(PO₄)₂ CaCO₃

Ehhez a feladathoz annyi háttértudás kell, hogy vízkeménységet a **vízoldható** kalcium- és magnéziumvegyületek okoznak. A többi kiderül a függvénytáblából.

55. táblázat folytatása

Vegyület	Képlet	L	pL ⁽¹⁾
Kalcium-karbonát	CaCO ₃	8,9 · 10 ⁻⁹	8,06
-fluorid	CaF ₂	4,0 · 10 ⁻¹¹	10,40
-hidroxid	Ca(OH) ₂	5,5 · 10 ⁻⁶	5,26
-szulfát	CaSO ₄	2,4 · 10 ⁻⁵	4,62
-foszfát	Ca ₃ (PO ₄) ₂	2,0 · 10 ⁻²⁹	28,70

2021. május iny. 3.

313. o.

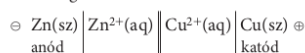
Pro tipp: az oldhatósági szorzat fogalma nem érettségi tananyag, de ez – kicsit leegyszerűsítve – a csapadék oldódási folyamatának egyensúlyi állandója. Tehát: minél kisebb számot látsz oldhatósági szorzatként, annál rosszabbul oldódik az adott vegyület vízben.

10. Elektrokémia, redoxrendszerek (323-333. o.)

A bevezetőben az írtam, nem emelem ki külön az elméleti összefoglalókat, de itt muszáj megtennem. **Az elektrokémia részben szinte minden szabályt, képletet megtalálsz, ami elektrokémiával, redoxreakciók végbemenetelével kapcsolatos feladatok megoldásához szükséges**, sokszor remek ábrákkal magyarázva (oxidációs szám, oxidáció és redukció fogalma, galvánelemek, celladiagram, elektromotoros erő, fémek és fémionok reakciója, fémek reakciója savakkal, elektrolízis alapjai, reagáló ionok indifferens elektródoknál, Faraday-törvények, stb). **Használd ezeket!** Meg persze a standard elektródpotenciál táblázat is aranyat ér (pl. oxidáló-redukáló képesség becsléséhez)! Ha valamit nem találsz meg (pl. lítium), becsüld a standard elektródpotenciálját hasonló rendszerek (pl. Na, K) elektródpotenciálja alapján!

Kevésbé ismert, hogy nevezetes elemek, akkumulátorok működéséhez is van segítség itt, amelyekkel kapcsolatban többször volt korábban feladat. Mutatok innen is pár konkrét példát.

Celladiagram:



Elektromotoros erő kiszámítása a standardpotenciálok ismeretében

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \varepsilon_k - \varepsilon_a \\ \varepsilon &= \text{elektromotoros erő} & \varepsilon_0 \text{ Cu}^{2+}/\text{Cu} &= +0,34 \\ \varepsilon_k &= \text{a katód elektródpotenciálja} & \varepsilon_0 \text{ Zn}^{2+}/\text{Zn} &= -0,76 \\ \varepsilon_a &= \text{az anód elektródpotenciálja} & \varepsilon &= 0,34 - (-0,76) = 1,1 \text{ volt} \end{aligned}$$

A pozitívabb standardpotenciálból (katód) vonjuk ki a negatívabb standardpotenciálját (anód).

Egy laboráns standard Daniell-elem összeállítását kapta feladatul.

a) Írja fel a Daniell-elem celladiagramos jelölését, a katód-, és anódfolyamatok reakcióegyenletét! Számítsa ki a cella elektromotoros erejét!

2017. október 5. feladat

326. és 328. o.

Elektrolízis vizes oldatokban – elektródreakciók

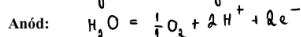
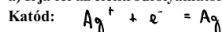
68. táblázat

Elektród	Víz	Sav	Lúg	Só
Katód	1. $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$	$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = 2 \text{H}_2$	1. Elektródreakció (pl. Na ⁺ , K ⁺ , NH ₄ ⁺) vagy $\text{Me}^{n+} + n \text{e}^- = \text{Me}$	1. reakció (Na ⁺ , K ⁺ , NH ₄ ⁺ stb. esetén) vagy $\text{Me}^{n+} + n \text{e}^- = \text{Me}$
Anód	2. $\text{H}_2\text{O} = 2 \text{H}^+ + 0,5 \text{O}_2 + 2 \text{e}^-$	Összetett anion esetén $\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + 0,5 \text{O}_2 + 2 \text{e}^-$ Haloidsavaknál $2 \text{X}^- = \text{X}_2 + 2 \text{e}^-$	$2 \text{OH}^- = 0,5 \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^-$	Összetett anion esetén $\text{H}_2\text{O} = 2 \text{H}^+ + 0,5 \text{O}_2 + 2 \text{e}^-$ vagy $2 \text{X}^- = \text{X}_2 + 2 \text{e}^-$

X⁻ - halodidion
 Meⁿ⁺ - fémion
 elektródok anyaga: szén vagy platina

204 g tömegű, 10,0 tömegszázalékos ezüst-nitrát-oldatot elektrolizálunk platinaelektródokkal. Az anódon 0,588 dm³ térfogatú, 25 °C-os, standard légköri nyomású gáz keletkezett. (A katódon gázfejlődést nem tapasztaltunk, a nitráton egyik elektródon sem alakult át.)

a) Írja fel az elektródreakciók egyenletét!



2019. október 9. feladat

331. o.

Az ólomakkumulátor működésekor lejátszódó elektródreakciók egyenletei:



Pb + Az ólomredoxfolyamatok elnevezése	Az akkumulátor felépítése és az akkumulátorban végbemenő folyamatok	Elektromotoros erő (V)
Pb-akkumulátor	(-) Pb 30-35%-os H ₂ SO ₄ PbO ₂ (+) A: $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 + 2 \text{e}^-$ K: $\text{PbO}_2 + 4 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{e}^- = \text{PbSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ Bruttó reakció: $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{töltés}]{\text{kisülés}} 2 \text{PbSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$	≈ 2

Egészítse ki a bruttó egyenletet együtthatókkal!

2007. október 9. feladat

333. o.

11. Sav-bázis rendszerek

A meglehetősen részletes elméleti összefoglaló mellett itt megtalálod fontosabb savak savi állandóját, fontosabb bázisok bázisállandóját, a víziionszorzat értékét különböző hőmérsékleteken és a fontosabb indikátorok színét és átcsapási tartományát. Nézzünk példákat, hogyan lehet ezt a gyakorlatban használni!

Háttértudásként annyit kell tudnunk, hogy a hidrogén-halogenidek egyértékű savak, továbbá, hogy egy erős sav 0,100 mol/dm³ koncentrációjú oldatának pH-ja 1,00. Tehát gyenge savat keresünk.

Sav	HA	A ⁻	K _s	pK _s
Hidrogén-jodid	HI	I ⁻	10 ¹¹	-11
Perklórsav	HClO ₄	ClO ₄ ⁻	10 ¹⁰	-10
Hidrogén-bromid	HBr	Br ⁻	10 ⁹	-9
Sósav	HCl	Cl ⁻	10 ⁷	-7
Kénsav (1)	H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻	10 ²	-2
Oxoniumion	H ₃ O ⁺	H ₂ O	1	0,0
Oxálsav (1)	(COOH) ₂	HOOC-COO ⁻	5,9 · 10 ⁻²	1,23
Kénsav (1)	H ₂ SO ₃	HSO ₃ ⁻	1,5 · 10 ⁻²	1,81
Kénsav (2)	HSO ₃ ⁻	SO ₃ ²⁻	1,2 · 10 ⁻²	1,92
Foszforsav (1)	H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	7,5 · 10 ⁻³	2,12
Hidrogén-fluorid	HF	F ⁻	3,5 · 10 ⁻⁴	3,45

Az erős savak savi állandója 1-nél nagyobb, minél nagyobb K_s értéke, annál erősebb a sav (ezt írja is a függvénytábla korábban egyébként). Tehát a hidrogén-fluorid a helyes válasz.

- c) Egy hidrogén-halogenid 0,100 mol/dm³-es oldatának pH-ja nagyobb 1,00-nél. Melyik ez a vegyület?

2016. május 3. feladat

335. o.

A víz ionszorzata különböző hőmérsékleten

$$K_v = [H^+] \cdot [OH^-]$$

72. táblázat

t (°C)	K _v	t (°C)	K _v	t (°C)	K _v
0	0,13 · 10 ⁻¹⁴	20	0,86 · 10 ⁻¹⁴	28	1,62 · 10 ⁻¹⁴
5	0,21 · 10 ⁻¹⁴	21	0,93 · 10 ⁻¹⁴	29	1,76 · 10 ⁻¹⁴
10	0,36 · 10 ⁻¹⁴	22	1,00 · 10 ⁻¹⁴	30	1,89 · 10 ⁻¹⁴
15	0,58 · 10 ⁻¹⁴	23	1,10 · 10 ⁻¹⁴	40	3,80 · 10 ⁻¹⁴
16	0,63 · 10 ⁻¹⁴	24	1,19 · 10 ⁻¹⁴	50	5,60 · 10 ⁻¹⁴
17	0,68 · 10 ⁻¹⁴	25	1,27 · 10 ⁻¹⁴	60	12,6 · 10 ⁻¹⁴
18	0,74 · 10 ⁻¹⁴	26	1,38 · 10 ⁻¹⁴	70	21 · 10 ⁻¹⁴
19	0,79 · 10 ⁻¹⁴	27	1,50 · 10 ⁻¹⁴		

- o) Hogyan változik a víziionszorzat melegítés közben? n^o

2015. május 3. feladat

337. o.

36.

Négy kémcsőben fehér színű, szilárd anyagokat vizsgálunk, amelyek – ismeretlen sorrendben – a következők: CaO, P₂O₅, CaCO₃, KNO₃. A következő táblázat az oldási próbáikkal, és a vizes oldathoz adott indikátorok színével kapcsolatos tapasztalatokat tartalmazza:

	1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső	4. kémcső
oldhatóság vízben	oldódik	nem oldódik	oldódik	oldódik
fenoltalein	színtelen	-	színtelen	bíborvörös
metilnarancs	piros	-	sárga	sárga

Természetesen a kémhatások megfigyélésével ez az elemző feladat még nem ér véget, de sokat segít az elindulásban a függvénytábla.

36. szóbeli kísérlet

Néhány sav-bázis indikátor színváltozása

75/a táblázat

Indikátor	Savas közegben	Lúgos közegben	pH-intervallum
Metilbolya	sárga	ibolya	0–2
Timolkék	rózsaszín	sárga	1,2–2,8
Bromfenolkék	sárga	ibolya	3,0–4,7
Metilnarancs	rózsaszín	sárga	3,1–4,4
Metilvörös	vörös	sárga	4,4–6,3
Bromkrezolöld	sárga	kék	4,0–5,6
Lakmusz	piros	kék	4,7–8,2
Fenoltalein	színtelen	bíborvörös	8,3–10,0
Timoltalein	színtelen	kék	9,3–10,5
Alizarinsárga	színtelen	sárga	10,1–12,1

339. o.

Pro tipp: viszonylag kevés bázisnál találsz bázisállandót. Megtalálod viszont sok esetben a megfelelő konjugált savak savi állandóit. A megfelelő bázis bázisállandója kiszámítható a konjugált sav savi állandójából:

$$K_b(B) = \frac{K_v}{K_s(BH^+)} \text{ például } K_b(CH_3 - NH_2) = \frac{K_v}{K_s(CH_3 - NH_3^+)} = \frac{10^{-14}}{2,2 \cdot 10^{-11}} = 4,55 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

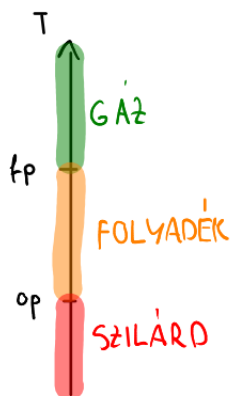
12. Moláris tömegek (340-353. o.)

A legtöbb diák ha egy vegyület moláris tömegeit számolja, legtöbbször összegzi az alkotó atomok moláris tömegeit. Azonban – ha magabiztosan használod a függvénytáblát – erre semmi szükség. Egyszerűen keresd ki a megfelelő szerves vagy szervetlen vegyületet a függvénytáblából és használd az ott szereplő moláris tömeget. Így megkíméled magad a félreszámolt és/vagy pontatlan moláris tömegek okozta bosszúságtól is.

13. Forráspontok és halmazállapot (340-353. o.)

Nagyon gyakran kérik érettségien (szóbelin és írásbelin egyaránt), hogy állapítsd meg különböző anyagok halmazállapotát standard körülmények között vagy tegyél sorba különböző anyagokat növekvő forráspont szerint. A növekvő forráspont szerinti sorrend könnyebb ügy, főleg ha mindegyik anyag szerepel a függvénytáblában, de a halmazállapot megállapításáról egy kicsit részletesebben mesélek, mert az a tapasztalatom, hogy gyakran okoz ez nehézséget diákoknak. Ha egyszer megérted, garantáltan soha többet nem rontod el.

Bármely anyag az olvadáspontja alatt szilárd, forráspontja felett gáz, a két hőmérséklet között pedig folyadék. Valahogy így:

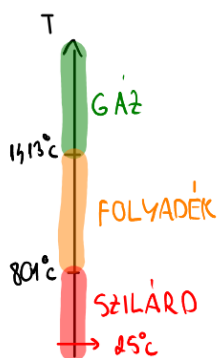


Ha egy anyag (standard körülmények melletti, tehát 25°C-on és légköri nyomáson) halmazállapotára vagy kíváncsi, csak azt kell megnézned, hova esik a 25°C az anyag olvadás- és forráspontjához képest. Ehhez ajánlom, hogy – amíg nem megy fejben – csinálj hasonló ábrákat! Nézzünk pár példát a függvénytábla alapján, úgy érthetőbb lesz, ha most még nem tiszta!

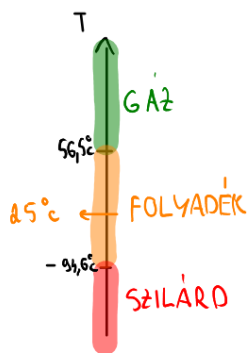
Név, vegyjel, képlet	Moláris tömeg (g/mol)	Képződéshő (kJ/mol)	Olvadáspont (°C)	Forráspont (°C)
NaCl(s)	58,44	-411,15	801	1413

Név	Képlet	Moláris tömeg (g/mol)	Olvadáspont (°C)	Forráspont (°C)	Képződéshő (kJ/mol)	Égéshő
dimetil-ke-ton (aceton)	CH ₃ COCH ₃	58,08	-94,6	56,3	-248	-1792

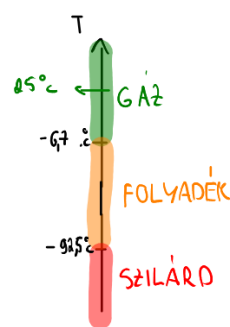
Név	Képlet	Moláris tömeg (g/mol)	Olvadáspont (°C)	Forráspont (°C)	Képződéshő (kJ/mol)	Égéshő
metil-amin	CH ₃ NH ₂	31,06	-92,5	-6,7	-38,1	-1071



NaCl – szilárd (344. o.)



Aceton - folyadék



Metil-amin - gáz

14. Képződéshők (340-353. o.)

Sok érettségi feladatban kérlik, hogy számítsd ki egy vegyület képződéshőjét. Ilyenkor önellenőrzésre remekül alkalmas a függvénytábla. Ha szerencséd van, megtalálod benne a vizsgált vegyület képződéshőjét. Kevésbé szerencsés esetben csináld azt, amit a korábbi témakörökben is: keress egy hasonló vegyületet (például szerves vegyületeknél egy konstitúciós izomerét, az n-oktánt igen! A képződéshőjük egymáshoz közeli érték kell, hogy legyen! (A megoldás képződéshőre -226 kJ/mol)

A 2.2.3.3-tetrametilbután képződéshőjének megállapítására 1,00 g szénhidrogént tökéletesen elégetünk. A mérések szerint 48,25 kJ hő szabadul fel. A folyamat során cseppfolyós víz képződik.

Írja fel a vegyület égésének reakcióegyenletét, számítsa ki a reakcióhőt, majd a vegyület képződéshőjét!

($\Delta_r H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_r H(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ/mol}$)

Név	Képlet	Moláris tömeg (g/mol)	Olvadáspont (°C)	Forráspont (°C)	Képződéshő (kJ/mol)	Égéshő
Szénhidrogének						
1. Nyílt láncú szénhidrogének						
metán	CH ₄	16,04	-182,5	-161,5	-74,9 (g)	-891
etán	C ₂ H ₆	30,07	-183,2	-88,6	-84,6 (g)	-1561
propán	C ₃ H ₈	44,09	-187,8	-42,1	-104 (g)	-2221
n-bután	C ₄ H ₁₀	58,12	-138,3	-0,5	-124,0 (g)	-2862
n-pentán	C ₅ H ₁₂	72,15	-129,7	36,1	-146,44 (g)	-3506
n-hexán	C ₆ H ₁₄	86,17	-95,3	68,7	-198,7 (f)	-4153
n-heptán	C ₇ H ₁₆	100,2	-90,6	98,4	-224,4 (f)	-4818
n-oktán	C ₈ H ₁₈	114,2	-56,8	125,7	-249,9 (f)	-5475

A vegyületet nem találjuk meg függvénytáblában, de konstitúciós izomerét, az n-oktánt igen! A képződéshőjük egymáshoz közeli érték kell, hogy legyen! (A megoldás képződéshőre -226 kJ/mol)

2013. május iny. 8. feladat

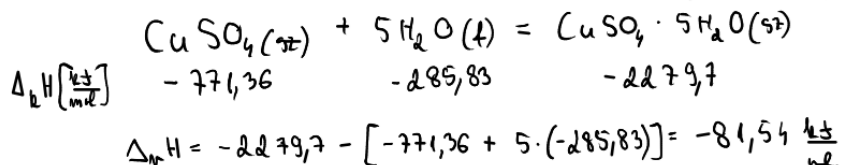
347. o.

Azt se feledd, hogy tetszőleges reakció reakcióhőjét kiszámíthatod képződéshők segítségével. A legtöbb reakcióhő számolás feladatnál kizárólag a feladat ilyen-olyan adatai (pl. égéshők, egyéb egzotikus hők) alapján kell kiszámolni a reakcióhőt, de ilyenkor is ellenőrizheted magad azzal, ha a képződéshők segítségével is kiszámolod az eredményt. Sőt, egy ilyen kiegészítő számolás ötletet is adhat az eredeti feladat megoldásához.

A (kristályvízmentes) réz(II)-szulfát oldáshője - 66,2 kJ/mol.

A rézgalic (CuSO₄ · 5 H₂O) oldáshője + 12,1 kJ/mol.

a) Írja fel a réz(II)-szulfát kristályvíz-felvételének termokémiai egyenletét, majd a rendelkezésre álló adatok felhasználásával számítsa ki a folyamathőt 20,0 °C-on!



2012. május 6. feladat

Itt például a függvénytábla adatait használva -81,54 kJ/mol reakcióhőt kapunk. A feladat viszont kéri, hogy az ott rendelkezésre álló adatokkal számoljunk, így ez nyilván nem elfogadható megoldás. Azonban az eredmény alapján megsejthetjük, hogy a reakcióhőt megkapjuk a két rendelkezésre álló adatból, ha a vízmentes réz(II)-szulfát oldáshőjéből kivonjuk a kristályvizes só oldáshőjét, hiszen így a képződéshők alapján számolt eredményhez nagyon hasonlót kapunk! A helyes megoldás valóban ez lesz:

$$\Delta_r H = -66,2 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} - 12,1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = -78,3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

15. Égéshők (47-353. o.)

Az előzőhöz hasonlóan, nagyon gyakran kell – különösen szerves vegyületeknél – égéshőket (1 mol anyag tökéletes égését kísérő hőt) meghatározni. Ilyenkor is nyugodtan használd önellenőrzésre a függvénytábla adatait, hasonlóan a képződéshőkhöz. Lásd például az előző 2,2,3,3-tetrametilbutános feladatnál:

A 2,2,3,3-tetrametilbután képződéshőjének megállapítására 1,00 g szénhidrogént tökéletesen elégetünk. A mérések szerint 48,25 kJ hő szabadul fel. A folyamat során cseppfolyós víz képződik.

Írja fel a vegyület égésének reakcióegyenletét, számítsa ki a reakcióhőt, majd a vegyület képződéshőjét!

$$(\Delta_c H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}, \quad \Delta_c H(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ/mol})$$

A vegyületet nem találjuk meg függvénytáblában, de konstitúciós izomerét, az n-oktánt igen! Az égéshőjük egymáshoz közeli érték kell, hogy legyen! (A megoldás égéshőre -5500 kJ/mol)

Név	Képlet	Moláris tömeg (g/mol)	Olvadáspont (°C)	Forráspont (°C)	Képződéshő		Égéshő
					(kJ/mol)		
Szénhidrogének							
1. Nyílt láncú szénhidrogének							
metán	CH ₄	16,04	-182,5	-161,5	-74,9	(g)	-891
etán	C ₂ H ₆	30,07	-183,2	-88,6	-84,6	(g)	-1561
propán	C ₃ H ₈	44,09	-187,8	-42,1	-104	(g)	-2221
n-bután	C ₄ H ₁₀	58,12	-138,3	-0,5	-124,0	(g)	-2862
n-pentán	C ₅ H ₁₂	72,15	-129,7	36,1	-146,44	(g)	-3506
n-hexán	C ₆ H ₁₄	86,17	-95,3	68,7	-198,7	(f)	-4153
n-heptán	C ₇ H ₁₆	100,2	-90,6	98,4	-224,4	(f)	-4818
n-oktán	C ₈ H ₁₈	114,2	-56,8	125,7	-249,9	(f)	-5475

2013. május iny. 8. feladat

347. o.

16. Komplexek (346. o.)

Sokszor hajlamosak diákok elfelejteni komplexek pontos képletét (pl. ligandumok száma, komplexion töltése). Ehhez segít, hogy egy csomó komplex képletét (és ún. stabilitási állandóját²) megtalálod a függvénytáblában. Ezek közül persze a legtöbbet nem kell tudni, de például gyakran előkerül a réz(II)-ion és az ezüstion ammóniával alkotott komplexe különböző feladatokban.

Óraüvegek (külön-külön) a következő szürke illetve fekete porok vannak:

cink, grafit, kalcium-karbid, réz(II)-oxid, vas(II)-szulfid

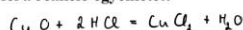
Vizsgáljuk meg a sósavval reagáló anyagokat!

c) Egy esetben nem tapasztaltunk gázfejlődést.

- Melyik volt ez az anyag?

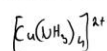


- Írja fel a reakció egyenletét!



- Mit tapasztalunk, ha a sósavas oldás után kapott oldatból néhány cseppet 10 cm³ ammóniaoldathoz adnánk? Írja fel a tapasztalatot okozó részecske képletét is!

sötétkék oldatot kapunk



2015. május iny. 5. feladat

Néhány komplex vegyület stabilitási állandója 25 °C-on

77. táblázat

Komplekképződés		Összesített komplex-stabilitási állandó
Ag ⁺ + 2 NH ₃	⇌ [Ag(NH ₃) ₂] ⁺	1,7 · 10 ⁷
Cu ²⁺ + 4 NH ₃	⇌ [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺	4,8 · 10 ¹²
Zn ²⁺ + 4 NH ₃	⇌ [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	2,9 · 10 ⁹
Co ²⁺ + 6 NH ₃	⇌ [Co(NH ₃) ₆] ²⁺	1,3 · 10 ⁵
Ni ²⁺ + 6 NH ₃	⇌ [Ni(NH ₃) ₆] ²⁺	5,8 · 10 ⁸
Pb ²⁺ + 3 OH ⁻	⇌ [Pb(OH) ₃] ⁻	8,3 · 10 ¹³
Sn ²⁺ + 3 OH ⁻	⇌ [Sn(OH) ₃] ⁻	2,5 · 10 ²⁵
Zn ²⁺ + 4 OH ⁻	⇌ [Zn(OH) ₄] ²⁻	2,8 · 10 ¹⁵

346. o.

²A stabilitási állandó nem érettségi anyag, de ez gyakorlatilag a komplex képződését kísérő egyensúlyi reakció egyensúlyi állandója.

17. Szerves nevezéktan (354-361. o.)

A szerves nevezéktanhoz komplett elméleti gyorstalpalót találsz a függvénytáblában, nagyon-nagyon sokat tud segíteni vizsga közben, ha elbizonytalanodnál, használd! Sokszor a konkrét feladatban szereplő molekula is szerepel felrajzolva és elnevezve itt. Emellett különösen ajánlom a függvénytábla utolsó oldalát a szerves vegyületek elnevezésekor (361. o.). Itt egy összefoglalót találsz arról – sok-sok példával – hogyan változott a nevezéktan.

Néhány szerves vegyület eddig használt, illetve az új nevezéktan szerinti neve –

Régi név	Új név	Régi név	Új név
1,2-butaidén	buta-1,2-dién	3-bróm-butánsav	3-brómbutánsav
1-butín	but-1-in	bróm-fluor-klór-metán	bróm-fluor-klórmétán
2-butín	but-2-in	2,3-dimetil-pentán	2,3-dimetilpentán
1,3-butadiin	buta-1,3-diin	4,4-dimetil-3-etil-oktán	3-etil-4,4-dimetiloktán
bróm-benzol	brómbenzol	1,2-dimetil-ciklopropán	1,2-dimetilciklopropán
2-bróm-naftalin	2-brómnaftalin	1,1-dimetil-ciklopropán	1,1-dimetilciklopropán
o-bróm-toluol	o-brómtoluol	2,3-dimetil-bután	2,3-dimetilbután
(bróm-metil)-benzol	(brómmetil)benzol	diklór-metán	diklórmétán
1-bróm-naftalin	1-brómnaftalin	1,2-dibróm-etán	1,2-dibrómetán
2-bróm-naftalin	2-brómnaftalin	1,2-dibróm-etén	1,2-dibrómetén
3-bróm-piridin	3-brómpiridin	3,4-dibróm-1-butén	3,4-dibrómbut-1-én
1-butén	but-1-én	1,4-dibróm-2-butén	1,4-dibrómbut-2-én
1,4-bután-diamin	bután-1,4-diamin	1,2-dimetil-benzol	1,2-dimetilbenzol
2-butén	but-2-én	1,1-diklór-bután	1,1-diklórbután
2-bróm-propán	2-brómpropán	difluor-diklór-metán	difluor-diklórmétán
1,3-butadién	buta-1,3-dién	1,4-dihidroxibenzol	benzol-1,4-diol
1-bróm-2-klór-pentán	1-bróm-2-klórpentán	diklór-ecetsav	diklórecetsav
2-bróm-3-jód-bután	2-bróm-3-jódbután	4-etil-3-metil-heptán	4-etil-3-metilheptán
2-buténál	but-2-énál	etilén	etén
3-buténál	but-3-énál	etil-benzol	etilbenzol
butanon	bután-2-on	1,2-etán-diol	etán-1,2-diol
buténon	but-3-én-2-on	fenil-metanal	fenilmetanal

Függvénytábla 361. o.

Nagyon hasznos tud ez lenni, hiszen segít kiszűrni a nevezéktan során elkövetett klasszikus hibákat, ha megnézed ebben a táblázatban az elnevezni kívánt molekulához hasonlókat. **Ne a konkrét molekulák neveit figyeld, hanem a névképzés logikáját** és azokat az apróságokat, amelyekre a kémiatanárod – jobb esetben – külön felhívta a figyelmedet. Néhány könnyen kiszűrhető típushiba (fent jelölve):

- 1-butén (kettős kötés helyzetének idejétmúlt jelzése) → helyesen: but-1-én
- 1-dimetilciklopropán (lemaradó helyzetszám) → helyesen: 1,1-dimetilciklopropán
- 3-bróm-butánsav (felesleges kötőjel) → helyesen: 3-brómbutánsav
- but-2-on (hiányzó szénlánc típus azonosítás) → helyesen: bután-2-on
- 3-metil-4-etilheptán (rossz abc-rend) → helyesen: 4-etil-3-metilheptán
- but-1,2-dién (hiányzó kötőhang) → helyesen: buta-1,2-dién

Hibák, félreérthető dolgok a függvénytáblában

Mint minden hosszabb könyvben, a függvénytáblában is található hibák és olyan részek, amelyek ugyan nem hibásak, de könnyen félrevezethetik a felületes diákokat. Próbáltam ezeket súlyosság alapján rangsorolni.

FONTOS: a függvénytábládba NE javíts bele! Tollal főleg ne!

1) Másodrendű kötések, hidrogénkötés (287. o.)

27. táblázat

Fajtái	Feltétele	Hatása az anyag	
		olvadáspontjára	forráspontjára
Diszperziós	pillanatnyi dipólus létrejötte	alacsony olvadáspont, kis hatás	alacsony forráspont, kis hatás
Dipólus-dipólus	állandó dipólus-molekulák	növelő hatás	növelő hatás
Hidrogénkötés	1. nagy EN-ű elemhez kapcsolódó H-atom 2. nemkötő elektrópárral rendelkező atom molekulán belül	erősen növeli	erősen növeli

A második pontban fontos, hogy nagy elektronegativitású atomnak (F,O,N) kell rendelkeznie nemkötő párral, másképp nincs hidrogénkötés.

2) Elektrolízises táblázat (331. o.)

Elektrolízis vizes oldatokban – elektródfolyamatok

68. táblázat

Elektród	Víz	Sav	Lúg	Só
Katód	1. $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$	$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = 2 \text{H}_2$ H_2	1. Elektródreakció (pl. Na^+ , K^+ , NH_4^+) vagy $\text{Me}^{n+} + n \text{e}^- = \text{Me}$	1. reakció (Na^+ , K^+ , NH_4^+ stb. esetén) vagy $\text{Me}^{n+} + n \text{e}^- = \text{Me}$
Anód	2. $\text{H}_2\text{O} = 2 \text{H}^+ + 0,5 \text{O}_2 + 2 \text{e}^-$ itt még jó	Összetett anion esetén $\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + 0,5 \text{O}_2 + 2 \text{e}^-$ Halóidsavaknál $2 \text{X}^- = \text{X}_2 + 2 \text{e}^-$	$2 \text{OH}^- = 0,5 \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^-$	Összetett anion esetén $\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + 0,5 \text{O}_2 + 2 \text{e}^-$ vagy $2 \text{X}^- = \text{X}_2 + 2 \text{e}^-$

X⁻ – halodidion
 Meⁿ⁺ – fémion
 elektródok anyaga szén vagy platina

Három helyen is elírás van ebben a nagyon fontos táblázatban, figyelj rá!

3) Nemesgáz részecskeméreték

Nem egészen hiba, de figyelj rá, hogy bizonyos – itt-ott fellelhető – periódusos rendszerben és táblázatokban a nemesgáz atom esetében irreálisan nagy részecskeméretet találhatsz. Ezek az irreális adatok abból adódnak, hogy az atomsugarak meghatározásának többféle számítási módja van. Néhány táblázatban a különböző módszerekkel kapott részecskeméretet összekeverték.

Jegyezd meg, hogy minden periódusban a megfelelő nemesgáz atomsugara a legkisebb (pl. a második periódusban a neoné), ha ennek ellentmondó adatot látsz valahol, ne hagyd magad megtéveszteni.

4) Halmazállapotok szerves vegyületeknél (347-353. o.)

Szintén nem hiba, de sok diákot meglepett, hogy az egyes szerves vegyületek termodinamikai adatait tartalmazó táblázatban fel vannak tüntetve halmazállapotok a képződéshőknél.

Nagyon fontos, hogy ez nem azt jelenti, hogy az adott anyag standard körülmények között olyan halmazállapotú, amit itt látsz (bár általában igen), hanem csak annyit, hogy a képződéshőjét ilyen halmazállapotban határozták meg. Használd a standard halmazállapot megállapításához az olvadáspont-forráspont adatokat inkább!

79. táblázat folytatása

Név	Képlet	Moláris tömeg (g/mol)	Olvadáspont (°C)	Forráspont (°C)	Képződéshő (kJ/mol)	Égéshő
Alkoholok (folytatás)						
bután-1-ol (butil-alkohol)	C ₄ H ₉ OH	74,12	-79,9	117	-333 (f)	-2672
etán-1,2-diol (glikol)	(CH ₂ OH) ₂	62,07	-15,6	197,9	-451,8 (f)	-1194
propán-1,2,3-triol (glicerin)	(CH ₂) ₂ (CH)(OH) ₃	92,09	17,9	290	-660 (f)	-1666
benzil-alkohol	C ₆ H ₅ CH ₂ OH	108,13	-15,3	204,7	-161,6 (f)	-3738
Fenolok						
fénol	C ₆ H ₅ OH	94,11	40,9	181,8	-163 (sz)	-3056
o-krezol	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	108,13	30,9	191	-202 (sz)	-3699
m-krezol	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	108,13	11,9	202,7	-201 (sz)	-3697
p-krezol	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	108,13	34,8	201,9	-197 (sz)	-3704
benzol-1,4-diol (hidrokinon)	C ₆ H ₄ (OH) ₂	110,11	170,5	287	-358 (sz)	-2863
α-naftol	C ₁₀ H ₇ OH	144,16	96	278	-117 (sz)	-4964
β-naftol	C ₁₀ H ₇ OH	144,16	122	285	-110 (sz)	-4972
Éterek						
dimetil-éter	(CH ₃) ₂ O	46,07	-138,5	-23,7	-183 (f)	-1463
dietil-éter	(C ₂ H ₅) ₂ O	74,12	-116,3	34,6	-282 (f)	-2731
Aldehidek, ketonok						
metanal (formaldehid)	HCHO	30,03	-92	-21	-108 (f)	-561

A jó öreg metanal például gáz halmazállapotú (ahogy az a forráspontja alapján látszik is), mégis folyadéknak nézhetnék első ránézésre a képződéshőnél megbújó (f) jelölés miatt.

5) pH skála (337. o.)

A savas és bázikus kémhatás mértékét a pH jelzi. $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$

A pH-t 0–13-ig értelmezzük.

A pH skálát nem 0-13 között értelmezzük, egy 1,100 mol/dm³ koncentrációjú NaOH oldat pH-ja például könnyen számolható, hogy 14,04 lenne. Az aszimmetrikus 0-13 közötti értelmezés ráadásul nem is logikus (a 0-14 közötti értelmezés még általában igaz lenne híg vizes oldatokban).

6) Butánsav képlete (350. o.)

Képlet	Moláris tömeg (g/mol)	Olvadáspont (°C)	Forráspont (°C)	Képződéshő	
				(kJ/mol)	
Karbonsavak					
HCOOH	46,03	8,4	100,8	-417 (l)	-254,8
CH ₃ COOH	60,05	16,7	118,1	-487 (l)	-875,9
CH ₃ CH ₂ COOH	74,08	-20,4	141,4	-509 (l)	-1531
CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	88,10	-5,5	164	-534 (l)	-2185

Sima sajtóhiba, de figyelj rá.

7) Elektronszerkezetek (257. o.)

Néhány elektronszerkezetben nyilvánvaló elírás van. (pl. Bn képlet Bh helyett, Hs elektronszerkezetében f¹⁶ van f¹⁴ helyett és lemaradt, hogy a 6d a d alhéjnal). Tehát ne ész nélkül másold innen az elektronszerkezeteket, mert 1-2 elgépelés előfordul! Ezen kívül z én kiadásomban például már javították, de az eggyel korábbi kiadásban a bór elektronszerkezetnél még 2s² 2p² szerepelt a helyes 2s² 2p¹ helyett.

8) Áramforrás jelölése elektrolízisnél (330. o.)

Apróság, de áramforrásoknál az áramforrások áramköri jelölésénél a pozitív pólust szokás „hosszabb vonallal” jelölni.

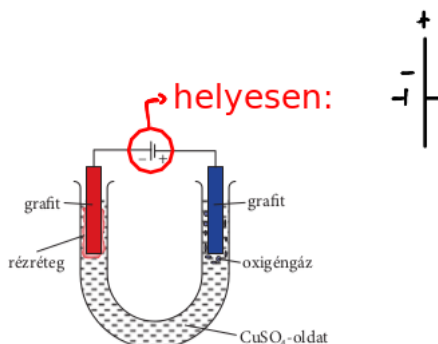
Az elektrolíziscella részei:

- két fém- vagy más vezető elektród (pl. grafit)
- közös elektrolitoldat
- egyenáramú feszültségforrás

Az elektrolízis lépései:

- ionvándorlás
- oxidációs-redukációs folyamatok

Ionvándorlás: Az elektroliton áthaladó egyenáram hatására történő ionmozgás. A pozitív töltésű ionok a negatív töltésű elektród (katód), a negatív töltésű ionok a pozitív töltésű elektród (anód) felé vándorolnak.



Képek és feladatok forrásai:

1. Korábbi érettségi feladatok – oktatás.hu
2. Matematikai, fizikai, kémiai összefüggések – Négyjegyű függvénytáblázatok. Oktatási Hivatal (Nemzeti Tankönyvkiadó Zrt.), 2007, ISBN 978-963-19-6982-5
3. Függvénytáblázatok – Matematikai, fizikai, kémiai, biológiai összefüggések. Oktatási Hivatal, 2024, ISBN 978-963-328-484-1