

T I T - M T T

Hevesy György Kémiaverseny

országos döntő

Az írásbeli forduló feladatlapja

7. osztály

A versenyző azonosítási száma:

Elért pontszám:

1. feladat: pont

2. feladat: pont

3. feladat: pont

4. feladat: pont

5. feladat: pont

6. feladat: pont

7. feladat: pont

8. feladat: pont

ÖSSZESEN: pont

Eger, 2011.

Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!
Ha pótlapot kérsz, ne felejtsd el ráírni a rajtszámodat!
Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!
A feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen!
A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.

A feladatok megoldásához használhatod a periódusos rendszert.

1. feladat

Melyik állítás igaz (I), és melyik hamis (H)? Írd az állítások elé az I vagy a H betűt!

1. Egy atomban a legkülső elektronhéjon lévő elektronok száma legfeljebb 8 lehet.
2. Egy atomnak legfeljebb 7 elektronhéja lehet.
3. Az atom mérete függ az elektronhéjak számától.
4. Minden nemesgázatom külső héján 8 elektron van.
5. Minden atom háromféle elemi részecskét: protont, neutront és elektront tartalmaz.
6. Minden olyan atom, amelynek a külső elektronhéján 4 elektron van, a periódusos rendszer IV. főcsoportjában található.
7. Minden olyan atom, amelynek a külső elektronhéján 2 elektron van, a II. főcsoportban van.
8. Minél több elektronhéja van egy atomnak, annál nagyobb az elektronvonzó képessége.
9. A VIII. főcsoport elemei mind gáz-halmazállapotúak (szobahőmérsékleten és légköri nyomáson).
10. A hidrogén vegyületei minden körülmények között gáz-halmazállapotúak.
11. A VII. főcsoport elemei erélyes oxidálószerrek.
12. Ha egy atom a reakciójában elektront ad le, akkor oxidálódik.
13. Vannak olyan atomok, amelyek elektron leadására és közössé tételére is képesek.
14. Az I. főcsoport atomjai (elemei) jó redukálószerrek.
15. A legtöbb elektront a VII. főcsoport atomjai adják le a reakcióikban.

15 pont

2. feladat

Vannak olyan elemek, amelyeknek atomjai – attól függően, hogy mivel lépnek reakcióba – elektron felvételre és közössé tételre is egyaránt képesek.

a) Írj két példát ilyen elemre!;

Válaszd ki az **egyik elemet!**

b) Írj példát az elem olyan reakciójára, amelyben az elemek atomjai között elektronleadás és elektronfelvétel történik!

Reakcióegyenlet:

A keletkezett vegyület **részecskéinek** neve:
jele:

c) Írj példát a **másik elem** olyan reakciójára, amelyben elektron közössététel történik!

Reakcióegyenlet:

A keletkezett vegyület **részecskéinek** neve:

10 pont**3. feladat**

Egy részletet látsz a periódusos rendszerből:

Z	X
Y	Q

Tudjuk, hogy egyik elem sem nemesgáz.

A négy közül az egyik elem éppen annyival nagyobb rendszámú a periódusos rendszer első eleménél, mint amennyivel nagyobb rendszámú nála a közvetlenül alatta lévő. (Magát az elemet és a közvetlenül alatta lévő is feltüntettük!)

Add meg a Z–X–Y–Q nagybetűknek megfelelő elemek vegyjelét a rendszámmal együtt, és igazold a fenti állítás igazát! Az összes lehetséges megoldást gondold végig, és add meg a helyes válaszokat!

Első lépésként dönts el, hogy a betűvel jelölt elemek közül – a különböző esetekben – melyikről szól az állítás! A megoldáson kívül gondolatmenetedet is rögzítsd!

12 pont

4. feladat

Az alábbiakban felsorolt kémiai részecskék közül válaszd ki az adott kérdésnek megfelelő **hármát**, és írd fel **kémiai jelüket!**

alumíniumion, báriumion, berilliumatom, fluoridion, héliumatom, jodidion, kalciumatom, káliumion, kloridion, magnéziumion, nitrogénatom, nitrogénmolekula, oxigénatom, rubidiumion, szén-dioxid-molekula, szulfidion, vas(II)ion, vízmolekula

Több atommagot tartalmaz:

Egyszeres negatív töltésű:

Kétszeres pozitív töltésű:

10 elektront tartalmaz:

Az argonatommal azonos elektronszerkezetű:

Legkülső héján két elektron van:

A fent felsorolt ionok közül gondolatban választottunk kettőt, amelyek vegyületet képeznek egymással! Írd fel egy lehetséges vegyület képletét, ha tudod, hogy adott (vagy bizonyos) mennyiségében $6 \cdot 10^{23}$ darab kation és $3 \cdot 10^{23}$ darab anion van!

Képlet:

Hány mól vegyületről van szó a kérdésben?

15 pont

5. feladat

Párosítsd a sorszámozott és a kisbetűs kifejezéseket!

1.	szén-dioxid	a)	vegyület, amelyben az alkotóelemek tömegaránya kb. 3 : 2
2.	durránógáz	b)	vegyület, amelyben az atomok tömegaránya 1 : 8
3.	levegő	c)	gáz, amelynek 8 grammja $1,5 \cdot 10^{23}$ molekulát tartalmaz
4.	szén-monoxid	d)	keverék, amelyben az alkotóelemek tömegaránya 1 : 8
5.	hidrogén	e)	vegyület, amelyben az atomok tömegaránya 3 : 4
6.	metán	f)	keverék, amelyben a két fő alkotórész térfogatának aránya kb. 1 : 4
7.	víz	g)	vegyület, amelyben az atomok tömegaránya 3 : 8
8.	oxigén	h)	gáz, amelynek 4 grammja $1,5 \cdot 10^{23}$ molekulát tartalmaz
9.	magnézium-oxid	i)	gáz, amelynek $3 \cdot 10^{23}$ molekulája $6 \cdot 10^{23}$ atommagot és $6 \cdot 10^{23}$ elektront tartalmaz

Válasz: 1. 2. 3. 4. 5.

6. 7. 8. 9.

18 pont

6. feladat

2,4 dm³ hidrogént tökéletesen elégetünk klórgázban, a keletkező gázt pedig veszteség nélkül elnyeletjük vízben.

Mennyi hidrogén elégetésével kaphatunk annyi vizet, hogy a folyamat eredményeként 36,5 tömegszázalékos oldatot nyerjünk?

(Az eredményt grammban vagy dm³-ben egyaránt megadhatod.)

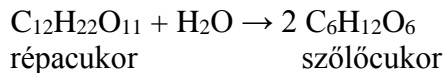
A reakció körülményei között bármely gáz 1 móljának térfogata 24 dm³.

9 pont

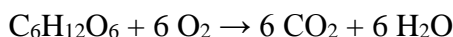
7. feladat

Az élőlények az életükhöz szükséges energiát szerves vegyületek lebontásával biztosítják. A különböző élőlényekben, sőt egy élőlényen belül a különböző szervekben, szövetekben eltérő módon megy végbe ez.

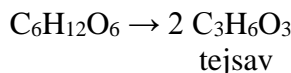
Az ételinkben, italainkban oldott kristálycukrot (ún. répacukrot) először két szőlőcukor-molekulára bontjuk:



A szőlőcukorból akkor nyerjük a legtöbb energiát, ha a belélegzett oxigén segítségével „elégetjük”, azaz szén-dioxiddá és vízzé alakítjuk:

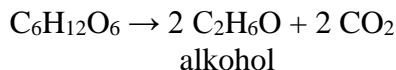


Erős izomműködés esetén az izmainkba a vér nem juttat elegendő oxigént. Ekkor a cukorból tejsav keletkezik, s közben – az előzőnél sokkal kevesebb – energiához jut az izmunk:

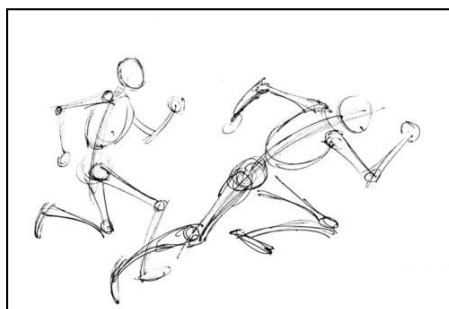


Az izmainkban felgyülemelő tejsav ingerlő hatása okozza az izomlázatot.

A borélesztő gombák a bor szőlőcukortartalmából annak alkoholtartalmát állítják elő, miközben oxigénmentes környezetben energiát termelnek saját maguknak:



Tegyük fel, hogy 1 liter (azaz 1 dm^3) 8,75 térfogat-százalék alkoholt tartalmazó bor képződött. A vízmentes alkohol sűrűsége $0,789 \text{ g/cm}^3$. (A térfogat% azt mutatja meg, hogy például 100 cm^3 oldatban hány cm^3 oldott anyag van.)



- Hány mol szőlőcukor alakult át a borélesztő gombák hatására?
- Hányszor több szén-dioxid termelődött volna bennünk, ha ugyanennyi szőlőcukrot a belélegzett oxigén segítségével teljesen lebontottunk volna? (Ha fejből számolsz is, a gondolatmenetedet akkor is írd le.)
- Hány gramm répacukrot kellett volna elfogyasztanunk, hogy az 1 liter bor alkoholtartalmához szükséges cukorral azonos mennyiséget vegyünk magunkhoz?
- Hány mol tejsav keletkezett volna ugyanennyi cukorból az izmainkban oxigén hiányában? (Ha fejből számolsz is, a gondolatmenetedet akkor is írd le.)

11 pont

A feladatot a következő oldalon oldd meg!

LAPOZZ!!!

8. feladat

Kalciumot és egy alkálifémet is – külön-külön reagáltattunk ugyanazzal a halogénelemmel. A kalcium 5,00 grammjából 9,75 g vegyület keletkezett. Az alkálifém 5,00 grammjából viszont csak 5,714 g vegyület képződött.

Számítással határozd meg, melyik halogénelemről és melyik alkálifémről szól a feladat?

Írd fel a két fém és a halogénelem egyesülésének egyenletét!

10 pont