

**Meleg István Alapítvány a Kémia Oktatásáért**A kuratórium elnöke: *Dr. Bari Ferenc* professzor, az MTA doktora

Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, 6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 6-8.

Tel., fax: 62/548-936

1. / 12 p

2. / 12 p

3. / 12 p

Σ: / 36 p



A döntő további anyagi támogatója:

Magyar Kémikusok Egyesülete Csongrád Megyei Csoportja

NEVED:

Korábban választott JELIGÉD: 2023. február 11.

KÉMIATANÁROD NEVE:

ISKOLÁD:

Fontos tudnivalók!

- ☞ Az I rész feladatsora 3 feladatot tartalmaz, melynek megoldására 50 perc áll rendelkezésedre.
- ☞ A megoldás során kék, vagy fekete golyóstollat használj!
- ☞ Megoldásaidat a feladatlagra írd! (Ha a számításhoz nem elég a hely, kérj a teremfelügyelőtől plusz lapot!)
- ☞ A számolási feladatnál a számítás menetét is írd le!
- ☞ Ügyelj rá, hogy minden lapon szerepeljen a neved! (A feladatsoron jelölve is van a helye!)
- ☞ A megoldásokhoz segédeszközként csak zsebszámológép (és nem okostelefon!) valamint a kapott periódusos rendszer használható.

1. feladat Üdítő feladat! 12 pont

Sokféle üdítőital fontos összetevője a foszforsav (H_3PO_4), amelyet nagytisztaságú (vörös)foszfor égetésével (①. lépés), és az égéstermék (difoszfor-pentaoxid) vízzel való reagáltatásával (②. lépés) állítanak elő.

a) ①. lépés: Tudjuk a következő adatokat:

- ☞ Az égetést **15 %-os levegőfeleslegben** végzik.
- ☞ A levegő **21,0 térfogatszázalék oxigént** tartalmaz.
- ☞ (A folyamat körülményei között) **1 mol** anyagmennyiségű oxigén **térfogata 24,2 dm³**.

1,20 kg difoszfor-pentaoxid előállításához **hány kilogramm** vörösfoszfort **hány köbméter** térfogatú levegőben kell elégetni?

Írd fel az égés rendezett (egész együtthatókat tartalmazó!) egyenletét is!

(Megoldásodat itt kezd el és a túloldalon folytatd!)

Görög eredetű számnevek a kémiában

mono	1
di	2
tri	3
tetra	4
penta	5
hexa	6
hepta	7
okta	8
nona	9
deka	10



-
- b) 2. lépés: Az 1,20 kg difoszfor-pentaoxidot $80,0 \text{ dm}^3$ térfogatú ($25,2 \text{ }^\circ\text{C}$ -os) vízben elkeverve hány tömegszázalékos foszforsavoldat nyerhető? (A $25,2 \text{ }^\circ\text{C}$ -os víz sűrűsége: 997 kg/m^3 .)
Írd fel az e lépésben lejátszódó reakció rendezett egyenletét is!



NEVED:.....

2023. február 11.

2. feladat *Példálódzó***12 pont**

Írj **egy-egy példát** a megadott tulajdonságú anyagokra! Add meg nevüket és kémiai jelölésüket is!

A ☹ jelű helyek kivételek! Abba a két cellába az anyag neve mellé nem kell képletet írnod!

A leírt jellemzők 20 °C-ra és normál légköri nyomásra vonatkoznak.

	sűrűsége kisebb, mint a levegőé	sűrűsége nagyobb, mint a levegőé
Szintelen szagtalan gázállapotú elem		
Szintelen szagtalan gázállapotú vegyület		
Szintelen, de nem szagtalan gáz		
Nem szintelen, kellemetlen szagú gáz		

	sűrűsége kisebb, mint a vízé	sűrűsége nagyobb, mint a vízé
Szintelen folyékony vegyület	☹	
Szintelen folyékony vegyületek keveréke	☹	

	vízben jól oldódik	vízben (gyakorlatilag) nem oldódik.
Kloridionokat nem tartalmazó, szintelen (fehér) ionrácsos vegyület		

Molekulákból felépülő, színes, szilárd anyag	
--	--



3. feladat

Elrejtve...

12 pont

A rejtvényrács alatti meghatározások alapján töltsd ki a megfelelő szavakkal a rejtvény sorait! Hogy egy kicsit könnyebb legyen a dolgod, két további segítséget is kapsz!

- ① Vannak olyan, szomszédos négyzetek, amelyekben páronként azonos betű lesz. Ezek közül (vastag kerekezéssel) megjelöltünk hármat!
- ② Úgy adódott, hogy a rejtvénybe –a rózsaszínnel jelölt helyre– egy „*fejre állított*” ízeltlábú is került!

a) A kék háttérű oszlopban egy fehér színű, vízben jól oldódó anyag nevét kapod!

Írd ide ennek az anyagnak a képletét! →

b) A rács számozott négyzeteibe kerülő betűket másold át az alsó, sárga sor megfelelő sorszámú rubrikáiba is! A *-gal jelölt helyre egy olyan betű fog kerülni, amely máshol nem szerepel a rejtvényben.

1.							10						
2.			11										
3.					13								
4.			8			7							
5.					1								
6.						6							
7.			9			3						5	
8.												4	
9.							12						
10.					2								

1	2	3	4	5	6	7	*	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

Meghatározások a sorokhoz:

1. Olyan egyszerű ion, amelynek az elektronszerkezete az argonéval egyezik meg.
2. Egy elem eltérő tömegszámú atomjait nevezi így a kémia.
3. A megfejtendő (kék oszlopban szereplő) anyag felépítésében is részt vevő összetett ion.
4. Ez az a legkisebb hőmérséklet, amelyen egy könnyen párolgó folyadék gőze már éppen meggyújtható.
5. A semleges kémiai részecskék egyike.
6. Szervezetünk számára fontos anyagok csoportja. A szükséges, kis mennyiséget nem tudja testünk (kellő mennyiségben) előállítani, így a táplálékkal kell szervezetünkbe juttatnunk. Szokás a szerint is csoportosítani ezeket, hogy miben oldódnak.
7. A kémia egyes területein is használt fizikai mennyiség, melynek mértékegységét egy francia fizikusról, *André-Marie Ampère*-ről nevezték el.
8. Olyan anyag, amely gyorsabbá tesz egy kémiai folyamatot, de a folyamat végén változatlanul marad vissza.
9. A reakciók egyik nagy csoportját nevezik így – többek között Arrhenius is foglalkozott ezek vizsgálatával. (.....reakciók).
10. Nagyobb mennyiségben a légkör felsőbb részeiben előforduló, az elemek közé tartozó légalkotó.

Sárga sor: A szén, a szél, az urán is ez.

**Meleg István Alapítvány a Kémia Oktatásáért**A kuratórium elnöke: *Dr. Bari Ferenc professzor, az MTA doktora*

Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, 6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 6-8.

Tel., fax: 62/548-936

4. / 13 p

5. / 12 p

6. / 14 p

Σ: / 39 p

*A döntő további anyagi támogatója:***Magyar Kémikusok Egyesülete Csongrád Megyei Csoportja**

NEVED:

Korábban választott JELIGÉD: 2023. február 11.**Fontos tudnivalók!**

- ☞ Az II. rész feladatsora 3 feladatot tartalmaz, melynek megoldására 50 perc áll rendelkezésedre.
- ☞ A megoldás során kék, vagy fekete golyóstollat használj!
- ☞ A számolási feladatnál a számítás menetét is írd le! Pontosan jelöld, melyik részfeladattal dolgozol!
- ☞ Ügyelj rá, hogy minden lapon szerepeljen a neved!
- ☞ A megoldásokhoz segédeszközként csak zsebszámológép (és nem okostelefon!) valamint a kapott periódusos rendszer használható.

4. feladat*Repülőre fel!**Külön lapon számolj!***13 pont**

Idén 55 éve, hogy először emelkedett a levegőbe a légitársaságok egyik ma is gyakran használt „igáslova”, a Boeing B-737-es. Az első változat rövid, tömzsi törzse miatt a légitársaságoktól a „*malacpersely*” becenevet kapta. Ebből csak néhány példány épült; a hosszabb törzszű, ezért nagyobb befogadóképességű 200-as változat sokkal elterjedtebb volt. Ezért az vált az igazi alaptípussá, melyből az egykori MALÉV is üzemeltetett néhány példányt 1988 és 2001 között.

Ez a sugárhajtóműves repülőgép közepes távolságú utakra volt alkalmas: 108 utast tudott egyszerre szállítani kb. 800 km/óra utazósebességgel és 2,8 tonna/óra átlagos üzemanyag-fogyasztással.

A sugárhajtóműves repülőgépek üzemanyaga, a „kerozin” (repülési berkekben Jet-A1 üzemanyag) túlnyomórészt 11–12 szénatomból álló telített szénhidrogének keveréke.

Feladatok:

- a) Egy 2 óra 10 percesig tartó Budapest–Párizs úton mekkora tömegű kerozint fogyasztott a repülőgép?
- b) Egy Budapest–Párizs út alatt mekkora tömegű szén-dioxidot juttatott a légkörbe a repülőgép?
Írd fel az üzemanyag égésének egyenletét is!
Az egyszerűség kedvéért a kerozint tekintsük dodekánnak (összegképlete: $C_{12}H_{26}$), az égését pedig tökéletesnek.
- c) Mekkora térfogatot tölt be a repülőgép által kibocsátott szén-dioxid $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on és légköri nyomáson?
(1 mol gáz térfogata a megadott körülmények között $22,41\text{ dm}^3$.)

Egy benzinüzemű személygépkocsival a Budapest–Párizs távolság átlagosan 105 liter üzemanyag (motorbenzin) felhasználásával tehető meg. A motorbenzin keverék, több összetevőt (komponenst) tartalmaz: egy literének elégetésekor átlagosan 2,5 kg szén-dioxid kerül a levegőbe.

Feladatok:

- d) Egy utasra vetítve (maximális utaskihasználtságú repülőgép, illetve 4 fő/autó esetén) egy-egy ember utazása melyik esetben jár kisebb szén-dioxid-kibocsátással?
- e) Hány százalékkal kevesebb szén-dioxid kerül (a fenti számítások alapján) a levegőbe a kedvezőbb szén-dioxid-kibocsátással járó utazási forma esetén a kedvezőtlenebb utazási módhoz viszonyítva (egy-egy utasra számítva)?
- f) Miért fontos számunkra az, hogy mennyi egy utazás (vagy egy ipari folyamat) „szén-dioxid-termelése”?

**5. feladat** *Melyik a nagyobb?***12 pont**

Írd a megfelelő relációjelet (<, >, =) a két adat közötti oszlopba!

1. adat	2. adat
A klór reakciókészsége szobahőmérsékleten.	A jód reakciókészsége szobahőmérsékleten.
Protonok száma egy vízmolekulában.	Protonok száma egy ammóniamolekulában.
Oxigénatomok száma egy mol kalcium-karbonátban.	Oxigénatomok száma egy mol kalcium-nitrátban.
A kén olvadáspontja.	A kén-dioxid olvadáspontja.
A vas sűrűsége 20 °C-on.	A higany sűrűsége 20 °C-on.
Neutronok száma egy ^{63}Cu -atomban.	Neutronok száma egy ^{64}Zn -atomban.
A nátriumion töltésszáma.	A kalciumion töltésszáma.
Elektronok száma a brómatomban.	Elektronok száma a bromidionban.
A kén gyulladási hőmérséklete.	A fehér foszfor gyulladási hőmérséklete.
Hat mol szén-monoxid égéséhez szükséges oxigén anyagmennyisége.	Négy mol alumínium égéséhez szükséges oxigén anyagmennyisége.
1,3 kg tömegű étolaj térfogata.	1,3 kg tömegű csapvíz térfogata.
220 g tömegű, 15 tömegszázalékos salétrom-sav-oldatban levő sav anyagmennyisége.	150 g tömegű, 22 tömegszázalékos kénsav-oldatban levő kénsav anyagmennyisége.

6. feladat *Öntögessünk!*

Külön lapon számolj!

14 pont

A Glauber-só hashajtó hatású ionrácsos vegyület, amit számos iparág (pl.: papíripar, mosószergyártás, üvegipar, textilipar) nagy mennyiségben használ fel. Laborban vizes oldata előállítható kénsavoldat és nátrium-hidroxid-oldat összekeverésével.

a) Írd fel a kénsav és a nátrium-hidroxid reakciójának rendezett egyenletét!

Egy lombikba 400 cm³ térfogatú, 15,0 tömegszázalékos kénsavoldatot mérünk, melynek sűrűsége 1,102 g/cm³.

b) Mekkora tömegű oldott anyagot, azaz kénsavat tartalmaz ez az oldatmennyiség?

Az előbb kimért oldathoz pontosan akkora térfogatú, 20,0 tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldatot öntünk, amelynek nátrium-hidroxid tartalma teljesen és maradéktalanul elreagál a kénsavoldat savtartalmával. A lúg-oldat sűrűsége 1,222 g/cm³

c) Mekkora tömegű, illetve mekkora térfogatú nátrium-hidroxid-oldatot kell a lombikba juttatnunk?

d) Ezek után az ionvegyület (Glauber-só) hány tömegszázalékos oldatát kaptuk?