



A megoldások beküldésére az alábbi útmutatás vonatkozik:

- A feleletválasztós, illetve gondolkodtató kérdéseket **egy-egy lapra**, a számolási példákat pedig **külön-külön lapokra** kérjük megoldani, kizárólag **kézzel, olvashatóan írt** megoldásokat fogadunk el.
- Minden lap jobb felső sarkában **jól látható** módon fel kell tüntetni a versenyző regisztrációkor kapott **azonosítóját** és **kategóriáját**, valamint a feladat számát. Fontos, hogy a neveteket ne írjátok rá a lapokra.
- Átláthatatlanul, vagy nem kellő alaposággal kidolgozott, illetve olvashatatlan megoldásokat jó végeredmény esetén sem fogadunk el.
- A megoldások beküldésére a verseny honlapján, a „**Feltöltés**” menüpontban van lehetőség, bejelentkezést követően. Kérjük a megoldásokat **.pdf formátumban** töltsétek fel.
- Kizárólag azok a feladatlapok kerülnek értékelésre, amelyek a határidő napján **23:59-ig** beérkeztek.

II-III. kategória
Első forduló



V. Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Dóbiné Cserjés Edit

Együttműködő partnerek:



BME VEGYÉSZMÉRNÖKI ÉS BIOMÉRNÖKI KAR
VEGY-ÉRTÉK TEHETSÉGPONT

Támogatók:



RICHTER GEDEON



iagnosticum Zrt.

Leadási határidő: 2018. november 5.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

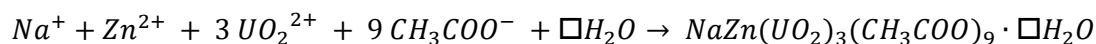
Honlap: olahverseny.ch.bme.hu

2./14

Feleletválasztós (10p)

Készíts egy táblázatot a feladatok számából és a hozzájuk tartozó helyes válasz betűjeléből, ezek egy külön lapon kerüljenek! Mindegyik feladatnál csak egy helyes megoldás van.

1. Melyik vegyület hozzáadására nem válik le csapadék a lítium ionokat tartalmazó oldatból?
 - a) ammónium-fluorid
 - b) nátrium-foszfát
 - c) kálium-klorid
 - d) nátrium-karbonát
2. Összesen hány mól víz hiányzik az alábbi egyenletből, amely a szervesetlen kémia laboratóriumokban a nátrium-ion csapadékban való kimutatásának egyetlen módszere?



- a) 5
 - b) 9
 - c) 11
 - d) 3
3. Egy gondos anyuka épp krumplifőzeléket készített otthon a konyhában, mikor megvágta a kezét. Fertőtlenítés céljából jóddoldatot csepegtetett a kezére, amiből véletlenül a nyers krumplira is esett pár csepp. Milyen színreakciót tapasztalt ekkor?
 - a) citromsárga
 - b) narancssárga
 - c) kék
 - d) piros

-
4. A H-kötés olyan molekulák között alakulhat ki, amely molekulákban:
- O-H-kötés van
 - poláris X-H-kötés van, ahol X nagy elektronegativitású atom
 - a központi atomnak nemkötő elektronpárja van
 - a b) és c) válasz együtt helyes
5. A felsorolt anyagok vizes oldatába rózsaszín színű fenolftalein-oldatot cseppentünk. Melyik oldatban színtelenedik el a fenolftalein?
- NH_4Cl
 - NaCl
 - CaCl_2
 - egyikben sem
6. Mi a folyópát?
- nátrium flourral alkotott sója
 - magnézium flourral alkotott sója
 - kalcium flourral alkotott sója
 - a folyosav nátrium sója
7. Miből készíthetünk otthon, egyszerűen vajat?
- liszt, cukor, só, víz
 - margarin
 - tejszín
 - tojás
8. Miért veszélyes hipót és sósavat egyszerre használni?
- Durranógáz képződik.
 - Az elegy heves lánggal égni kezd.
 - Keveredésükkor mérgező klórgáz szabadul fel.
 - A két vegyület reakcióba lép és robbanásveszélyes hidrogén gáz képződik.
-

9. Mi a Mohr-só?

- a) szervetlen vegyület, ammónium-vas(II)-szulfát
- b) szervetlen vegyület, ammónium-vas(III)-szulfát
- c) szerves vegyület, melynek jelentős a vas(II)- és a szulfáttartalma
- d) szerves aromás vegyület, melynek magas a vas(II) ion tartalma

10. Milyen reakció játszódik le a lítiumakkumulátorban a katódon?

- a) $Li^+ + e^- = Li$
- b) $O_2 + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O$
- c) $CoO_2 + e^- = CoO_2^-$
- d) $MnO_2 + e^- = MnO_2^-$

Számolási feladatok (15p)

A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek!

1. Egy kéntartalmú aromás szerves vegyületet 14,5-szeres anyagmennyiségű tiszta oxigéngázban maradéktalanul elégettünk. (Tekintsük úgy, hogy vegyület kéntartalma teljes mértékben SO_3 -dá ég el!) Így egy olyan vizes oldat keletkezett, mely kénsavra nézve 84,48 m/m %-os. A gázfázisban maradó $\text{CO}_2:\text{O}_2$ arány 1:2. A fentiek alapján számítsd ki a vegyület összegképletét! Mi a vegyület neve? (9p)
2. Az oldhatósági szorzat egy egyensúlyi állandó, melyet egy rosszul oldódó ionrácsos vegyület oldódási egyensúlyára írunk fel. Az oldhatósági szorzatban a szilárd anyagok (kiindulási vegyület) nem szerepelnek, tehát csak a termékek megfelelő hatványon vett koncentrációinak a szorzataként adjuk meg. Ez adja meg, hogy melyik anyag milyen mértékben oldódik egy adott oldószerben.
A $\text{Ca}(\text{OH})_2$ oldhatósági szorzata 20°C -on: $L = 5,50 \cdot 10^{-6}$ (6p)
 - a) Írd fel az oldódás egyensúlyának egyenletét! Mennyi lesz a keletkező telített oldat pH-ja 20°C -on?
 - b) Kiválik-e csapadék, ha $1,00 \text{ dm}^3 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 \text{ NaOH}$ oldathoz $0,100 \text{ g Ca}(\text{NO}_3)_2$ -ot adunk?

Gondolkodtató kérdések (7p)

A gondolkodtató kérdések megoldásai egy lapra kerüljenek!

1. Miért tilos a konyhában a meggyulladt olajra vizet önteni? Hogyan oltható el biztonságosan a tűz?
(2p)
2. Kertész Kálmán miután befejezte a permetezést, a maradék rézgálicot kísérleti célokra használta fel. Vegyész ismerőseitől megérdeklődte, hogyan tudna előállítani nagy kék kristályokat és javaslataik alapján elkészítette a megfelelő oldatot. Nem akarta a véletlenre bízni a folyamatot, így a végén még egy vasszöggel megkeverte az egészet. Másnap vette csak észre, hogy a „keverője” a pohárban maradt. Amikor kivette, vörös színű bevonatot figyelt meg a vasszögön. (5p)
 - a) Mi lehetett ez a vörös bevonat?
 - b) Mi a jelenség magyarázata? Támaszd alá egyenlettel is!
 - c) Kálmán felbuzdulva tapasztalatain tovább kísérletezett és készített két újabb rézgálic oldatot. Az egyikbe cink lemezt merített, a másikba pedig egy ezüst gyűrűt tett. Tapasztalhatott-e valamelyik esetben hasonló változást, mint a vasszög esetében? Ha valamelyik esetben történt reakció, annak egyenletét is írd le! Van-e valamelyik reakciónak gyakorlati jelentősége?

Gondolatkísérlet (6p)

A gondolatkísérlet megoldása egy konkrét kémiai anyag. A feladat ennek a meghatározása egyértelmű módon. Ehhez szükséges a megfelelő reakcióegyenletek feltüntetése, melyeket számozással jeleztünk. A teljes értékű megoldáshoz szükséges a megoldás menetét is feltüntetni. Ehhez feltüntetendők a számokkal jelölt reakcióegyenletek és ezek alapján a lehetséges ionok és a reakciók sorozatából jelölendő, hogy miként szűkül le a keresett ionokra a megoldás. A végleges megoldás az anyag képletéből, a kért egyenletekből és a megoldáshoz vezető logikusan leírt útból tevődik össze.

Egy fehér port találtunk az egyik kémcsőben, mely vízben jól oldódik és a kémhatása savas. Nagyobb mennyiségű vízben viszont fehér csapadék válik ki ismét (1). Az oldatból kénhidrogénnel fekete csapadék válik ki (2), mely ammónium-poliszulfidban nem oldódik. Az eredeti oldathoz kénsavat adva nem tapasztalunk változást, míg nátrium-hidroxiddal fehér csapadék keletkezik (3). Ón-(II)-ionok oldatához nátrium-hidroxidot adunk, míg a keletkező csapadék fel nem oldódik. Ezt az oldatot a korábban keletkezett csapadékhoz adva fekete csapadékot kapunk (4). Cinkforgáccsal redukciót végzünk (5), majd az oldathoz szulfanilsavas α -naftilamint cseppentve jellegzetes elszíneződést tapasztalunk.

Esettanulmány (12p)

A golyóálló mellényekről

Szerkesztő: Szabó Gábor • 2018/01/04

A történelem folyamán a fegyverek folyamatos fejlődése magával vonta az emberi test védelmét szolgáló pajzsok, páncélok, védőfelszerelések fejlődését is. Ezen hadi technológiai fejlesztéseknél kiemelten fontos, hogy a hatékony védelem mellett minél kisebb mértékben korlátozza a viselő szabad mozgásterét, azaz a támadási és védekezési manőverek véghezvitelét. A korábbi nehéz fém páncélok után, a speciális műanyag szálak megjelenésével új lehetőségek nyíltak meg a golyóálló mellények fejlesztésében. Jelen cikkemben a golyóálló mellények történelméről és a jelenkori mellényekben felhasznált műanyag szálakról olvashatnak.

Definíció szerint egyéni védőeszköznek tekintjük azokat a készülékeket, felszereléseket, berendezéseket, eszközöket, amelyek elsődleges rendeltetése, hogy viselőjét egy vagy több veszélytől megóvja, mely az adott személy egészségét vagy biztonságát veszélyeztetné (hő, elektromosság, vegyszerek stb.). A történelem során kezdetben bőrt, későbbiekben pedig fából készült védőfelszereléseket alkalmaztak. A fémmegmunkálás fejlődésével jelentek meg az első sisakok, pajzsok, majd az egyedi mellvérték is. A középkorban egyre elterjedtebbé váltak (főleg a nehézlovasság körében, ahol a mozgékonyt a lovak biztosították) a teljes testet borító testpáncélok. Annak ellenére, hogy a 15. század elején megjelentek az első tüzfegyverek, a korábbiakban alkalmazott mellvérték egy jó ideig még megfelelőnek bizonyultak, hiszen ezeket a kezdeti fegyverek még nem voltak képesek átütni.

A 17. század elejére, a lőfegyverek nagymértékű fejlődésének következtében a korábbiakban alkalmazott testpáncélok már nem jelentettek megfelelő védelmet a viselőik számára, így további fejlesztésekre volt szükség. A jelenkorban alkalmazott golyóálló mellényekhez leginkább hasonló védőfelszerelés kifejlesztésére egészen az 1800-as évek közepéig kellett várni, amikor is megjelentek az első, selyemből készült mellények. Ezeknek a mellényeknek a legnagyobb hátrányuk az áruk volt, ráadásul csak a lassabb töltényeket voltak képesek megállítani. Érdekességként megjegyzendő, hogy az

első világháború cassus belli-jeként számon tartott gyilkosság pillanatában, Ferenc Ferdinánd trónörökös is a kor legkorszerűbb selyem golyóálló mellényét viselte, ám szerencsétlenségére a végzetes golyó a nyakán találta el.



1. ábra Ferenc Ferdinánd Szarajevóban, nem sokkal a merénylet előtt

A golyóálló mellény alatt azokat a védőfelszereléseket értjük, melyek elsődleges célja, hogy minimalizálják a kézi lőfegyverekből leadott lövedékek okozta sérüléseket. Sokan nem értenek egyet a „golyóálló” kifejezéssel, mivel a mellények golyófelfogási képessége nagymértékben függ az alkalmazott anyagoktól, valamint a létrehozott szerkezettől is. A mellényeket elsődlegesen különböző szövetek egymásra építéséből hozzák létre, de egyes speciális esetekben úgynevezett trauma plates-ekkel bővítik a konstrukciót. Ezek készülhetnek kerámiából, acélból, titániumból, de akár polietilénből (UHDPE) is.



2. ábra Acélból készült trauma plates

A jelenkori golyóálló mellények működése a töltény mozgási energiájának megfelelő mértékű disszipációján alapszik. A töltény becsapódásakor a speciális szövet rostjai az energia egy részét elnyelik, egy részét pedig szétoszlatják a mellény egészén, ennek következtében a töltény deformálódik, elveszíti mozgási energiáját. A gyártók a megfelelő energia disszipáció eléréséhez több, akár különböző anyagú és típusú szövetet helyeznek egymásra, melyek együttesen alkotják az úgynevezett ballistic panel-t. A következőkben pár műszál alapanyagot ismertetnék, amelyeket tipikusan golyóálló mellényekben alkalmaznak, esetleg kezdetben is ilyen területen való felhasználásra fejlesztettek ki.

Kevlár

Stephanie Kwolek, a DuPont vegyiművek vezető kutatója által 1965-ben kifejlesztett aromás poliamidok, azaz aramidok közé tartozó szálakat a „modern idők acélja” -ként emlegetik. Nem véletlen az elnevezés, hisz kiváló mechanikai tulajdonságaihoz, jó vegyszerállóság és kiváló hőállóság párosul, mely a golyóálló mellényeken kívül lehetővé tette hajókban, versenyautók karosszériájában vagy akár

motorosruhákban történő alkalmazását is. A kevlár eredetileg a para-feniléndiamin-ftálsavamid márkaneve volt, ám mára már általánosan alkalmazzák az aramidok megfelelőjeként. Itt érdemes megemlíteni az egyik kiváló holland cég, az AKZO által, az 1970-es évek elején kifejlesztett paraaramid típust is, a Twaront. Tulajdonságai és felhasználása tekintetében nagymértékben hasonlít a kevlárhoz.

Dyneema és Spectra

Mindkét ismert márkanév által fedett speciális szál alapanyaga az ultramagas molekulatömegű polietilén (UHMWPE). A nagy molekulatömeg és a nagyfokú orientáció eredményeként mindkét esetben kiváló mechanikai tulajdonságokkal rendelkező szálakat kapnak, így tömegre vonatkoztatva nyolcszor erősebb az acélnál. Kis sűrűsége ($<1 \text{ g/cm}^3$), valamint vízhatlansága miatt előszeretettel alkalmazzák haditengerészetnél szabványosított golyóálló mellényekben. Ezekből az anyagokból készülhetnek még a trauma plates-ek, horgászsinórok, mászókötelek, valamint az ejtőernyők zsinórjai is.



3. ábra Puska elleni védelmet nyújtó pajzs kerámiából és Twaron szálból

Zylon

Az egyik legújabb, általánosan elterjedt műszál, melyet golyóálló mellények készítéséhez alkalmaznak. IUPAC néven a poli(p-fenilén-2,6-benzobiszoxazol) vegyületre az irodalomban leggyakrabban csak PBO rövidítéssel hivatkoznak. Mechanikai tulajdonságait tekintve 1,6-szor erősebb a kevlárnál, melyhez szintén kiváló hőállóság, valamint lángállóság párosul. A rendőrségnél rendszeresített golyóálló mellények fontos összetevője.



4. ábra Modern, Twaron-ból készült golyóálló mellény

Összefoglalásként elmondható, hogy a történelem folyamán a fegyverek folyamatos fejlődése szüntelenül a védőfelszerelések javítására ösztökölte az emberiséget. Napjainkban sajnos még mindig újabb és újabb fegyverek jelennek meg, így a golyóálló mellények fejlesztése is napi szintű feladat. Láthattuk, hogy mindamelllett, hogy a műanyagok szerves részét képezik hétköznapi életünknek, számos ember tényleg az életét köszönheti nekik.

Forrás: <http://www.cnc.hu/2018/01/a-golyoallo-mellenyekrol/>

Kérdések

1. Milyen módon védi meg egy golyóálló mellény a viselőjét a becsapódó lövedéktől? **(2p)**
2. Milyen rétegekből építik fel a golyóálló mellényeket? **(2p)**
3. Minek a rövidítése a szövegben szereplő UHDPE és UHMWPE? **(1p)**
4. Milyen anyagot jelölt eredetileg a "Kevlar" márkanév? Rajzold fel a szerkezeti képletét is! Milyen másodrendű kötések alakulhatnak ki a molekulák között, és miért? **(4p)**
5. Milyen anyagot jelöl a PBO rövidítés? Rajzold fel a szerkezeti képletét is! **(2p)**
6. A cikkben felsorolt anyagok közül melyiket használják orvosi célra? **(1p)**