

JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

I. TESZT

Jelöljétek meg a helyes válaszokat az alábbi tesztkérdésekre! Az egyes kérdéseknél egynél több (vagy kevesebb) helyes válasz is előfordulhat!

FIGYELEM! A HELYTELENÜL BEJELÖLT VÁLASZOKÉRT PONTLEVONÁS JÁR!

- 1. A Hoffmann-féle körkemencét a 19. század óta használják téглаégetésre. Jellemzően hány kamrája van?**
a. 2
b. 5
c. 14
d. 30
- 2. Milyen vegyipari folyamat köthető a kávéfőzéshez?**
a. Extrakció
b. Desztilláció
c. Adszorpció
d. Pervaporáció
- 3. Az atomerőművek reaktoráról gyakran láthatók olyan képek, melyeken a reaktor hűtővize kéken dereng. Milyen jelenségnek tudható ez be?**
a. Kék fénnel világítják meg őket, hogy az elváltozások láthatók legyenek
b. A kékeltolódásnak
c. A Cserenkov-sugárzásnak
d. Egyik sem, csak optikai csalódás
- 4. A modern laboratóriumok eszközei nem „közönséges” üvegeszközök, hiszen kémiaiag ellenállónak kell lennie és a szélsőséges hőmérsékleteket is bírnia kell. Jellemzően milyen üvegből készülnek ezek az eszközök?**
a. Szóda-mész üvegből
b. Vízüvegből
c. Kvarcüvegből
d. Boroszilikát üvegből
- 5. Az LDPE (kis sűrűségű polietilén, az egyik leggyakoribb műanyag) előállítása nagy nyomáson zajlik. Ezt jellemzően két lépésben érik el. Mekkora a második fokozat során elért nyomás?**
a. 43,5 psi
b. 435,1 psi
c. 4351,1 psi
d. 43511,3 psi
- 6. Az alábbiak közül mely vegyület(ek)re jellemző a mutarotáció jelensége?**
a. Glükóz
b. Cellobióz
c. Maltóz
d. Szacharóz



JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

7. Amikor szüleid számonkérnek, hogy hogyan lehet már megint olyan nagy rendetlenség a szobádban, melyik termodinamikai főtétellel tudod a jelenséget megmagyarázni?
- a. I. főtétel
b. II. főtétel
c. III. főtétel
d. Ezt nem lehet tudományosan megmagyarázni
8. Mi a pétisó hatóanyagának az összegképlete?
- a. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
b. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
c. NH_4NO_3
d. P_3PO_4
9. Mi a vulkanizálás?
- a. Egyfajta termit reakció, amelyet hevessége miatt hívnak így
b. A vulkanikus ásványok kémiai kezelése
c. Vulcanus római isten tiszteletére létrejött szertartás neve
d. Egy gumigyártási művelet
10. Melyik anyagot szokták „égő jég”-nek is nevezni?
- a. A szárazjeget
b. A benzin és víz fagyasztott elegyét
c. A metán-hidrátot
d. Ez egy paradoxon, nincs ilyen anyag
11. Melyik a nehezebb? 1 m^3 száraz levegő, vagy 1 m^3 nedves levegő?
- a. 1 m^3 száraz levegő
b. 1 m^3 nedves levegő
c. Egyenlő a súlyuk
d. A nedves levegő, ha a víztartalma eléri az 50%-ot
12. Az iparban a két leggyakoribb hőcserélő konstrukció a csőköteges és a lemezes hőcserélők. Hol találkozhatunk a mindennapokban lemezes hőcserélővel?
- a. Az autókban
b. A vízforralóban
c. A boilerekben
d. A számítógépek hűtőjében
13. Mely(ek) nem csak a növényi sejtben előforduló sejtalkotó(k)?
- a. kloroplasztisz
b. vakuólum
c. sejtfa
d. sejtmag
14. Gram festés során milyen színű(ek) lesz(nek) a Gram pozitív baktériumokból álló telep(ek)?
- a. lila
b. piros
c. kék
d. rózsaszín



JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

15. Melyik nem a gyökér egyik szövettája?

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| a. bőrszövet | b. elsődleges kéreg (primer kortex) |
| c. központi henger (sztéle) | d. mezofillum |

16. Mi a szikes társulás jellegzetes indikátornövénye?

- | | |
|-------------------|----------------|
| a. orvosi székfű | b. pázsitviola |
| c. sziklai ternye | d. varjúháj |

17. Mely(ek) nem a fizikai sterilizálás típusa(i)?

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| a. leégetés lánggal | b. nedves hővel való sterilizálás |
| c. hőlégenderizálás | d. plazmasterilizálás |

18. Hány csoportba soroljuk az enzimeket katalizált reakciójuk jellege szerint?

- | | |
|-------|-------|
| a. 2 | b. 6 |
| c. 10 | d. 15 |

19. Hány különböző aminosav alkotja a fehérjéket az élő szervezetekben?

- | | |
|-------|-------|
| a. 10 | b. 15 |
| c. 17 | d. 20 |

20. Mi az elektrodialízis hajtóereje?

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| a. elektromos potenciálkülönbség | b. koncentrációkülönbség |
| c. részecskeméret | d. membrán pórusmérete |

21. Hány csoportba sorolhatók a biotranszformáció folyamatai összesen az I. illetve II. fázisokban?

- | | |
|------|-------|
| a. 4 | b. 6 |
| c. 8 | d. 10 |

22. Milyen oxigén kötő fémion található a hemoglobin HEM részében?

- | | |
|---------------------|---------------------|
| a. Fe^{2+} | b. Mg^{2+} |
| c. Fe^{3+} | d. Cu^{2+} |

23. Az alábbiak közül melyik az apatit összegképlete?

- | | |
|---|-----------------------------|
| a. Na_3AlF_6 | b. CaF_2 |
| c. $\text{Ca}_5(\text{PO}_3)_4\text{F}$ | d. Na_3PO_4 |



JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

24. Válaszd ki az alábbi 'TAC AAA TCT' DNS szakasz replikációja során az mRNS-re átíródó kodonokat!

- | | |
|----------------|----------------|
| a. ATG TTT AGA | b. AUG UUU AGA |
| c. UAG AAA UGU | d. TAG AAA TGT |

25. Melyik műszer alkalmazható törésmutató mérésére?

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| a. spektrofotométer | b. Abbe-féle refraktométer |
| c. polariméter | d. HPLC |

26. Melyik indikátort alkalmazhatják komplexometriás titrálásokhoz?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a. fenolftalein | b. metilvörös |
| c. EDTA | d. metilnarancs |

27. Az alábbi szénhidrátok közül melyek diszacharidok?

- | | |
|-------------|--------------|
| a. cellulóz | b. laktóz |
| c. eritróz | d. cellobióz |

28. Az alábbi térfogatmérő eszközök közül melyek kifolyásra kalibráltak?

- | | |
|---------------|---------------|
| a. pipetta | b. mérőlombik |
| c. mérőhenger | d. buretta |

29. Melyek az alábbiak közül a kén tartalmú aminosavak?

- | | |
|-------------|-------------|
| a. arginin | b. cisztein |
| c. metionin | d. leucin |

30. Az alábbiak közül melyek a redukáló cukrok?

- | | |
|--------------|-----------|
| a. cellobióz | b. maltóz |
| c. szacharóz | d. laktóz |

31. Melyek a legerélyesebb acilezőszerek az alábbiak közül?

- | | |
|----------------|--------------------------|
| a. alkoholok | b. karbonsav anhidridek |
| c. karbonsavak | d. karbonsav halogenidek |

32. Az alábbi betegségek közül mely(ek)et okozza vírus?

- | | |
|-----------------|------------|
| a. tuberkulózis | b. skarlát |
| c. AIDS | d. kanyaró |

33. Melyik vegyületek szilárd halmazállapotúak?

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a. H_2SO_4 | b. formaldehid |
| c. propionsav | d. H_3PO_4 |

34. Milyen színűre festik a lángot a lítium ionok?



JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

- | | |
|---------------|---------------|
| a. téglavörös | b. fakóibolya |
| c. zöld | d. bíborvörös |

35. Mely eszközök használhatóak sűrűségmérésre?

- | | |
|---------------|----------------|
| a. piknométer | b. szeizmográf |
| c. areométer | d. doziméter |

36. Mennyi az egyetemes gázállandó számértéke?

- | | |
|-----------|-------------|
| a. 96500 | b. 8,314 |
| c. 2,7182 | d. 3,141593 |

37. Mennyi ideig képes a szén-dioxid a légkörben maradni?

- | | |
|-----------------|-------------------|
| a. 50 évig | b. 6-12 hónap |
| c. 150-200 évig | d. 1000-2000 évig |

38. Melyek az üvegház hatású gázok?

- | | |
|--|--|
| a. szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid,
halogénezett szénhidrogének | b. növények fotoszintézise során
felszabadult légnemű anyagok |
| c. nagyon sok szén-dioxid | d. vulkánkitörésből származó légnemű
anyagok |

39. Az EU-s ökocímkén mivel jelölik a környezetbarát terméket?

- | | |
|----------|----------|
| a. fa | b. virág |
| c. levél | d. panda |

40. Egy átlagos méretű fa mennyi szén-dioxidot nyel el évente?

- | | |
|-----------|----------|
| a. 1 kg | b. 6 kg |
| c. 2,5 kg | d. 12 kg |

41. Milyen hulladéknak minősül a tovább nem használható számítógép-modem?

- | | |
|---|--|
| a. nem veszélyes, ezért a kommunális
hulladék közé rakható | b. olyan hulladék, mint bármelyik
műanyag hulladék |
| c. veszélyes „e-hulladék”, ezért
szelektíven kell gyűjteni | d. veszélyes hulladék, de a kommunális
kukába rakható (kivétel) |

42. Hány liter vízre van szükség 1 kg rizs előállításához?

- | | |
|---------------|----------------|
| a. 140 liter | b. 14000 liter |
| c. 1400 liter | d. 14 liter |

43. Mely esemény előterjesztése kapcsolódik Herman Ottó nevéhez?



JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

- a. Az állatok napja
b. A madarak és fák napja
c. A Föld napja
d. Az erdő napja
- 44. Települési szilárd hulladékok kezelésének módjai közül melyiket alkalmazzák Magyarországon a legnagyobb arányban (49%)?**
- a. anyagában hasznosított
b. energetikailag hasznosított
c. lerakással ártalmatlanított
d. energiahasznosítás nélküli égetés
- 45. Melyik Nemzeti Parkunk szimbóluma a foltos szalamandra?**
- a. Aggteleki Nemzeti Park
b. Duna-Dráva Nemzeti Park
c. Bükk Nemzeti Park
d. Duna-Ipoly Nemzeti Park
- 46. 100 N-ig terhelhető 10 m hosszú kötéllel egy 15 kg tömegű ebet a karóhoz kötünk. Az eb a karó körül 10 m sugarú körpálya mentén szalad egyre gyorsabban és gyorsabban Minden megtett kör után 2 m/s-mal nő a sebessége. Mikor szakad el a kötel?**
- a. Nem szakad el a kötel.
b. Az ötödik körben.
c. A harmadik körben.
d. A negyedik körben.
- 47. A hazug ember és a sánta kutya egyszerre indul el, azonos irányba, egy egyenes vonalú pályán, egyenletesen gyorsulva. Tíz perc elteltével a nyomukba eredünk, szintén egyenletesen gyorsulva. Mikor érjük utol előbb a hazug embert, mint a sánta kutyát?**
- a. Ha a gyorsulásunk nagyobb, mint a sánta kutyáé, de kisebb mint a hazug emberé.
b. Ha a gyorsulásunk nagyobb, mint a sánta kutyáé, és nagyobb, mint a hazug emberé, és a hazug ember gyorsulása nagyobb, mint a sánta kutyáé.
c. Ha a gyorsulásunk kisebb, mint a sánta kutyáé, és kisebb, mint a hazug emberé, és a hazug ember gyorsulása kisebb, mint a sánta kutyáé.
d. Ha a gyorsulásunk kisebb, mint a sánta kutyáé, de nagyobb, mint a hazug emberé.
- 48. UART kommunikációval hány bitet lehet egyszerre maximum elküldeni?**
- a. 10
b. 7
c. 8
d. 12
- 49. Mekkora egy germániumdióda nyitófeszültsége?**



JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

- | | |
|-------------|-------------|
| a. 0,2-0,4V | b. 0,1-0,3V |
| c. 0,4-0,6 | d. 0,5-0,8V |

50. Melyik esetben történik fém kiválás?

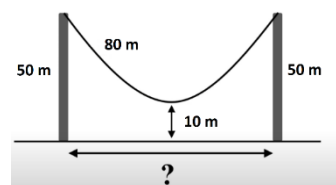
- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| a. Konyhasó oldatba cink lemezt | b. Epsom-só oldatába ezüst lemez |
| c. Ezüst-nitrát oldatba réz lemez | d. Chilei-salétrom oldatba vas lemez |



JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

- II. András, Béla és Csaba zabot hegyeznek. Egy doboznyi zabot András és Béla összesen 2 óra alatt hegyez ki, ha András és Csaba dolgoznak egyszerre, 3 óra alatt készülnek el egy doboznyi zabbal, míg, ha Béla és Csaba dolgoznak egyszerre, úgy 4 órán keresztül tart ugyanez. Feltéve, hogy mindegyikük teljesítménye független attól, hogy kivel dolgoznak együtt, mennyi ideig tartana egy doboznyi zabot kihegyezni, ha mindhárman egyszerre dolgoznak?

- III. Egy 80 méter hosszú vezeték két végét egy-egy 50 méter magas rúd tetejére rögzítünk, milyen távol van egymástól a két oszlop, ha a vezeték legalsó pontja 10 méterre van a földtől? (a talaj teljesen sík)



- IV. Három zsákunk van, minden zsákban piros és kék golyók vannak a táblázat szerint:

Zsák	Piros golyó	Kék golyó
1. zsák:	2 db	$x^2 - 6x + 13$ db
2. zsák:	3 db	$x^2 - 6x + 12$ db
3. zsák:	4 db	$x^2 - 6x + 11$ db

Véletlenszerűen választunk egy zsákot majd abból véletlenszerűen választunk egy golyót. Mennyi legyen az x értéke, hogy a lehető legnagyobb esélyünk legyen így piros golyót húzni? Mekkora ekkor erre az esélyünk?

- V. Hőcserélő tervezése.

Egy ellenáramú hőcserélőben csőoldalon $1 \text{ m}^3/\text{h}$ térfogatárammal 333 K hőmérsékletű etanol áramlik, amelyet vízzel hűtenek. A víz belépő hőmérséklete 293 K , melynek hőmérsékete 15 K -t emelkedik a hőcsere végére. Mennyi hűtővízre van szükség az etanol 30°C hőmérsékletre történő hűtéséhez? Mekkora a hőcserélő felülete, ha a hőátzármaztatási tényezője $U=1150 \text{ W}/\text{m}^2/\text{K}$?

- VI. Egy férfi és egy nő gyermeket szeretnének vállalni. A férfi vérzékenységgel küzd. A nőt örökbefogadták, így róla (illetve a felmenőiről) nincsenek információink, de ő maga nem küzd a vérzékenységgel. Mekkora esély van arra, hogy a születendő utód maga is vérzékeny lesz, vagy hordozza a hibás allélt (ide számítódik az is ha ő maga vérzékeny)?

- VII. Egy vas(II) tartalmú mintaoldat vas(II)-ion tartalmát határozzuk meg permanganometriásan az alább látott teljes, de rendezetlen reakcióegyenlet alapján. A kiadott $50,00 \text{ cm}^3$ mintából



JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

200,0 cm³ törzsoldatot készítünk mérőlombikban, majd a kész törzsoldatból Erlenmeyer-lombikba pipettázunk 20,00 cm³-t és 100,0 cm³-re hígítjuk. Hozzáadunk 10,00 cm³ 1:4 hígítású kénsavat és 0,02095 mol/dm³ koncentrációjú kálium-permanganát mérőoldattal halványlila színig titráljuk. A három párhuzamos mérés során feljegyzett mérőoldat fogyások a következők voltak:

1. 17,33 cm³
2. 17,29 cm³
3. 17,31 cm³

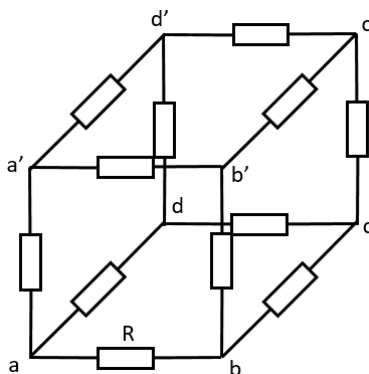
A vas moláris tömege 55,85 g/mol.

Rendezd a reakcióegyenletet oxidációs szám változás alapján, majd számold ki a minta vas(II)-ion tartalmát mg-ban!



VIII. Egy kocka alakzatú hálózat minden éle $R = 12\Omega$ ellenállású. Határozza meg a:

- a. a lapátló végpontjai között az R_{ab} ,
- b. az él végpontjai közötti R_{ab} ellenállás értékét!



IX. Egy C_xH_yAs vegyület két mol-ját 15 mol 80 % O_2 tartalmú levegőben elégetjük. Az égéstermék átlagos moláris tömege az As_2O_3 és a H_2O kondenzálása után 35,6 g. Miután a CO_2 is elnyeltük 30g lett. Mi a vegyület képlete?

X. Építsetek vízi rakétát!

- ✓ Fokozottan ügyeljenek a biztonságra és használatok védőfelszerelést a tesztek során!
- ✓ A nyomáskülönbség eléréséhez csakis kézi szerszámokat használhattok (pl. biciklipumpa)!
- ✓ Több fokozatú rakéta készítése esetén plusz pontot adunk!
- ✓ Az elkészült eszközöket őrizték meg, a döntőbe jutó csapatoknak még szükségük lehet rájuk!



JUNIOR MÉRNÖKVERSENY
ÍRÁSBELI FORDULÓ – FELADATSOR

- ✓ A tervezés és építés lépéseiről, valamint a tesztkilövésekről készítsetek egy minimum 2, maximum 3 perces csapatvideót, amelyben bemutatjátok az általatok alkalmazott technikákat, illetve a csapat tagjait!
- ✓ Az elkészült videót töltsétek fel egy video megosztó portálra! (Mellékeljétek az elérési linket)

