

# FELADATLAPOK

## KÉMIA

TT csoport

*Szeidemann Ákos*

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



## HÁZTARTÁSI ECETSAV TÖMÉNYSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Ügyelj az üvegeszközök elhelyezésére! A büretta csapját a mérőoldat feltöltése előtt ellenőrizd! A pipettával óvatosan dolgozz, használj labdát! A NaOH veszélyes anyag, ügyelj arra, hogy bőrre ne kerüljön!

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK, ANYAGOK

- pipetta (5 cm<sup>3</sup>, 10 cm<sup>3</sup>),
- büretta,
- mérőhengerek (10 cm<sup>3</sup>, 50cm<sup>3</sup>),
- mérőlombik,
- 3 db titráló lombik,
- ételecet,
- desztillált víz,
- indikátorok

### 1. INDIKÁTOR VÁLASZTÁSA

Foglald össze a titrálás lényegét egy mondatban!

.....

Írd föl az ecetsav reakcióját nátrium-hidroxiddal!

.....

Milyen lesz az oldat kémhatása a közömbösítéskor?

.....

Vajon milyen indikátor lesz alkalmas a reakció végpontjelzésére? A tálcán található indikátorokból válassz alkalmasat a közömbösítés jelzéséhez! Az indikátorok átcsapási tartományát a függvénytáblázatban megtalálod.

A választott indikátor: .....

Indoklás: .....

Melyik indikátort választanád, ha

a) sósav koncentrációjának meghatározásához NaOH mérőoldatot,

b) ammónia-oldat koncentrációjának meghatározásához kénsav mérőoldatot használnál?

A választott indikátor:

a) .....

b) .....

Indoklás:

a) .....

b) .....

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



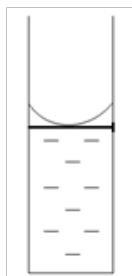
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



## 2. TÖRZSOLDAT KÉSZÍTÉSE

A kiadott mintából mérj ki pipettával  $5 \text{ cm}^3$ -t mérőlombikba, majd hígítsd azt a jelnek megfelelően  $100 \text{ cm}^3$  térfogatra! Ügyelj a megfelelő homogenizálásra!

A térfogatmérő eszközök használata esetén figyelj arra, hogy az ún. meniszkusz a jel fölött legyen, az ábrának megfelelően.



Mérj ki a titráló lombikokba  $10\text{-}10 \text{ cm}^3$ -t az elkészített törzsoldatból.

## 3. TITRÁLÁS NaOH-OLDATTAL

Ismert töménységű NaOH-oldattal titrálj a törzsoldat három lombikban található részletét. Tegyel néhány cseppet a választott indikátorból a lombikokba, majd óvatosan adagolj hozzá színváltozásig a mérőoldatból.

	NaOH-oldat koncentrációja	NaOH-oldat fogyása
1. lombik		
2. lombik		
3. lombik		
átlag		

## 4. A KÉMIAI SZÁMÍTÁS

A fogyott NaOH-oldat oldott anyagának anyagmennyisége:

$$n_{\text{NaOH}} =$$

Az ezzel reagáló ecetsav anyagmennyisége:

$$n_{\text{ecetsav}} =$$

A törzsoldatban található ecetsav anyagmennyisége:

A törzsoldatban található ecetsav tömege:

Az  $5 \text{ cm}^3$  mintában található ecetsav tömege:

Az ecetsav-oldat tömegszázalékos összetételének meghatározásához még milyen adatra van szükséged?

**SZÉCHENYI 2020**



#### 4. A KÉMIAI SZÁMÍTÁS (folytatás)

Mérd meg a szükséges mennyiséget!  
Add meg a háztartási ecetsav tömegszázalékos összetételét!

Mekkora a mérés hibája, ha feltételezzük, hogy az oldat töménysége megfelel a feliratnak, vagyis 10%-os?

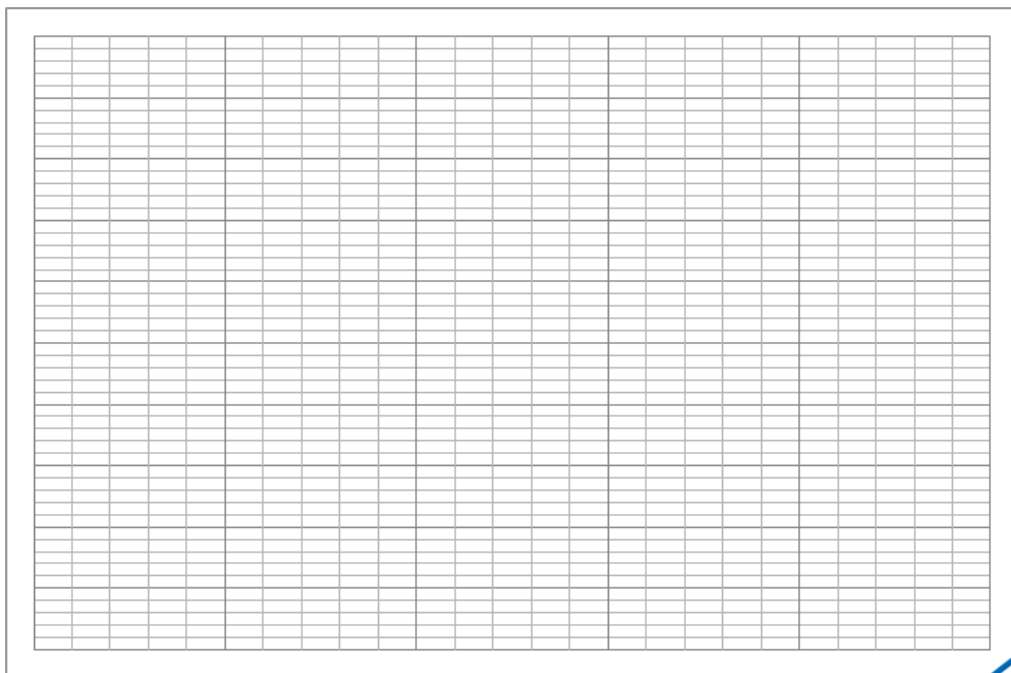
#### KÉRDÉSEK, FELADATOK

Pontosabb mérési eljárások esetén a titráló lombikba kevés pentánt is szoktak juttatni. Mi lehet ennek a magyarázata? .....

Pentán hozzáadása nélkül te hogyan csökkentenéd az előbbi zavaró hatást? .....

Befolyásolja-e a mérési eredményt a hőmérséklet? Válaszodat indokold!  
.....

Mit gondolsz, hogyan változik a pH erős bázis erős savval történő titrálása közben? Vázold grafikonon a változást! Milyen mennyiséget célszerű a vízszintes tengelyen feltüntetni? .....  
Hol a titrálás végpontja? Jelöld a grafikonon! .....



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



# RÉSZECSKÉK KÖZÖTTI KÖLCSÖNHATÁS, A FELÜLETI FESZÜLTSG



## BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK

Ügyelj az üvegeszközök elhelyezésére!

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- etil-alkohol,
- desztillált víz,
- dietil-éter

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 2 db pipettakülönböző kifolyási keresztmetszettel (10 cm<sup>3</sup>),
- kristályosító csésze, tolómérő,
- zsilippenge,

## 1. KÜLÖNBÖZŐ FOLYADÉKOK FELÜLETI FESZÜLTSGÉNEK DEMONSTRÁLÁSA (TANÁRI KÍSÉRLET)

Öntsünk három kristályosítócsészébe rendre desztillált vizet, alkoholt, illetve dietil-étert. Helyezzünk mindhárom felületére zsilippengét. Figyeld meg, hol helyezkedik el a penge!

Csepegtessünk néhány csepp alkoholt a vízhez, figyeljük meg a változást!

	víz	etil-alkohol	dietil-éter	víz+alkohol
tapasztalat				
magyarázat				

## 2. FELÜLETI FESZÜLTSG MÉRÉSE CSEPEGTETŐS MÓDSZERREL

A részecskék közötti kölcsönhatás erőssége meghatározó több jelenség megértése esetén is. Az egyik jellemző fizikai mennyiség a felületi feszültség, amely könnyen mérhető az alábbi módszerrel. Figyeljünk meg egy pipetta végén kialakuló vízcseppet, és annak elválását a pipettától.

Vajon meddig nőhet egy csepp mérete? .....

Mitől függ a csepp térfogata? .....

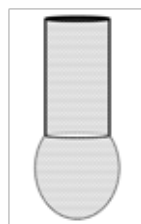
Rajzold be a csepre ható nehézségi erőt! Mi tarthat ezzel egyensúlyt akkor, amikor a csepp még éppen nem szakad el a pipettától?

.....

.....

.....

.....


**SZÉCHENYI 2020**



## 2. FELÜLETI FESZÜLTÉG MÉRÉSE CSEPEGTETŐS MÓDSZERREL (folytatás)

Hogyan változik a csepp mérete, ha növeljük a pipetta végén a lyuk átmérőjét? Próbáld ki!

.....

Hogyan változik a csepp mérete, ha víz helyett etil-alkoholt használunk?

.....

Mitől függ a nehézségi erővel egyensúlyt tartó erő nagysága?

.....

Ez alapján add meg az erőtvénnyt (az anyagi minőséget jellemző mennyiséget nevezzük felületi feszültségnek, jele  $\alpha$ ):

.....

Mi  $\alpha$  jelentése a képlet alapján?

.....

Írd föl a két erő egyenlőségét, majd fejezd ki belőle a felületi feszültséget!

.....

Hogyan mérnéd meg egy csepp tömegét?

.....

Határozd meg három anyag felületi feszültségének értékét!

.....

	víz	etil-alkohol	éter
a pipetta átmérője			
egy csepp tömegének meghatározása			
felületi feszültség számolása			

Hasonlítsd össze a három anyag felületi feszültségére kapott értéket. Tedd őket sorrendbe!

.....

Mi lehet a tapasztalt különbségek anyagszerkezeti magyarázata?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



# LÁNGOK HŐMÉRSÉKLETÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA



## **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Ügyelj az üvegeszközök elhelyezésére! A forró vas pontosan úgy néz ki, mint a szobahőmérsékletű, óvatosan bánj vele, csak a vízben való lehűtés után tedd a tálcára.

## SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK, ANYAGOK

- borszeszégő,
- gázégő,
- ismert fajhőjű fémgolyó (pl. réz),
- szobahőmérsékletű víz,
- kaloriméter hőmérővel,
- mérleg

## 1. A MÉRÉS ELŐKÉSZÍTÉSE

A laboratóriumi munkában gyakran van szükség anyagok melegítésére, amelyhez néha borszeszégőt, máskor gázégőt alkalmazunk. Becsüljük meg, hogy a két eszköz által szolgáltatott láng mekkora hőmérsékletű! Ehhez szükség lesz a fizika órán tanult ismeretekre is. Foglalkozzunk ezekkel az alábbi hiányos mondatok kiegészítésével.

*Termikus kölcsönhatás során a ..... test ..... ad át a ..... testnek. A folyamat addig tart, amíg a két test ..... egyenlővé nem válik. Ha a rendszert a környezetétől elzárt rendszernek tekintjük, akkor a két test .....változása megegyezik. Amennyiben csak hőmérsékletváltozás történik (halmazállapot-változás nem), akkor a következő összefüggéssel adható meg a felmelegítéshez, illetve hűléshez szükséges hő:*

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$$

Ha egy test hőmérséklete közvetlenül nem mérhető (pl. a rendelkezésre álló hőmérők méréstartományán kívül esik), „cselhez” kell folyamodnunk. Jelen esetben a láng hőmérsékletének meghatározásához a lángba 1 percig fémgolyót tartunk, majd azt hirtelen lehűtjük adott mennyiségű víz segítségével.

## 2. BORSZESZÉGŐ LÁNGJÁNAK VIZSGÁLATA

A fémgolyó és a láng termikus kölcsönhatásakor a láng hőmérsékletét állandónak tekinthetjük, hiszen ez nem zárt rendszer: folyamatosan pótoljuk a hővesztésget újabb és újabb anyag elégetésével. Ezért  $t_{0,vas} = t_{láng}$ . Mérjük meg a szükséges tömegeket is.

	tömeg	kölcsönhatás előtti hőmérséklet	kölcsönhatás utáni hőmérséklet	$\Delta t$	fajhő
fémgolyó		$t_{láng}$			
víz					

**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



## 2. BORSZESZÉGŐ LÁNGJÁNAK VIZSGÁLATA (folytatás)

A fémgolyó által leadott hő:

$$Q_{le} =$$

A víz által felvett hő:

$$Q_{fel} =$$

Az energiamegmaradás alapján:

Ebből a fémgolyó hőmérsékletváltozása:

A fémgolyó kezdeti hőmérséklete, így a láng hőmérséklete:

$$t_{láng} =$$

## 3. GÁZÉGŐ LÁNGJÁNAK VIZSGÁLATA

Hasonlóan járunk el, mint a borszeszégő esetében. Töltsd ki a táblázatot!

	tömeg	kölcsönhatás előtti hőmérséklet	kölcsönhatás utáni hőmérséklet	$\Delta t$	fajhő
fémgolyó		$t_{láng}$			
víz					

A fémgolyó által leadott hő:

$$Q_{le} =$$

A víz által felvett hő:

$$Q_{fel} =$$

Az energiamegmaradás alapján:

Ebből a fémgolyó hőmérsékletváltozása:

A fémgolyó kezdeti hőmérséklete, így a láng hőmérséklete:

$$t_{láng} =$$

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE





#### 4. MÉRÉS KALORIMÉTERREL

Pontosabb mérésekhez használhatunk kalorimétert is, azonban ebben az esetben szükségünk van a kaloriméter által fölvetett hőre is, amit a  $Q_{\text{kal}} = C \cdot \Delta t_{\text{kal}}$  képlettel számolhatunk, ahol  $C$  a kaloriméter hőkapacitása,  $\Delta t_{\text{kal}}$  pedig megegyezik  $\Delta t_{\text{víz}}$  értékével.

	tömeg	kölcsönhatás előtti hőmérséklet	kölcsönhatás utáni hőmérséklet	$\Delta t$	fajhő/hőkapacitás
fémgolyó		$t_{\text{láng}}$			
víz					
kaloriméter	-				

Ebben az esetben az energiamegmaradás:

Ebből a láng hőmérséklete:

## ANYAGOK VEZETŐKÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Ügyelj az üvegeszközök elhelyezésére! Az ampermérőt mindig sorosan kapcsold az áramkörbe, ügyelj a méréshatárára! A tápegységet a mérések között kapcsold ki!

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK, ANYAGOK

- grafitrudak (3 db)
- 5 db kisméretű főzőpohár
- 2 db porcelántégely
- vezetékek krokodilcsipesszel
- tápegység
- vaslemez, cukor,  $\text{KNO}_3$ , etil-alkohol, ecet-sav-oldat, NaOH-oldat
- gázégő

### 1. BEVEZETÉS

A fizikában megismert összefüggés szerint egy vezetőre kapcsolt egyenfeszültség és az általa létrejött áramerősség között egyenes arányosság van. Ennek matematikai megfogalmazása, hogy hányadosuk a rendszerre jellemző állandó.

Fogalmazd meg a két fizikai mennyiség segítségével definiálható hányadosok jelentését!

A fizikában megismert összefüggés szerint egy vezetőre kapcsolt egyenfeszültség és az általa létrejött áramerősség között egyenes arányosság van. Ennek matematikai megfogalmazása, hogy hányadosuk a rendszerre jellemző állandó.

Fogalmazd meg a két fizikai mennyiség segítségével definiálható hányadosok jelentését!

	a hányados jelentése	neve	mértékegysége
U/I			
I/U			

**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

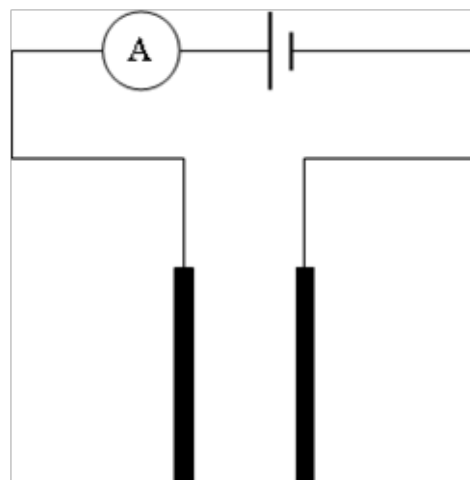
 A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja  
**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014**

## 2. AMPERMÉRŐVEL ELLÁTOTT EGYENÁRAMÚ ÁRAMKÖR KÉSZÍTÉSE

A vezetőképesség vizsgálatához szükség van a tápegység egyenfeszültségének ismeretére és a rendszeren átfolyó áram erősségének mérésére.

Állítsd össze a rajznak megfelelő kapcsolást az elektródok, vezetékek, ampermérő és tápegység használatával!

A továbbiakban add meg minden esetben a vezetőképesség értékét is!



## 3. SZILÁRD ANYAGOK VEZETŐKÉPességÉNEK VIZSGÁLATA

Köss az áramkör két szabad elektródja közé szilárd anyagokat. Kristályok esetén az egyes anyagokból félig tegyél a porcelántégelybe, az elektródokat pedig 1 cm távolságra helyezd el. Tapasztalataidat foglalj össze táblázatban.

	vaslemez	grafitrúd	cukor	KNO <sub>3</sub>
tapasztalat				
magyarázat				

Ismételd meg a mérést a cukor, illetve a KNO<sub>3</sub> kristályok megolvasztásával is!

	cukor olvadéka	KNO <sub>3</sub> olvadéka
tapasztalat		
magyarázat		

**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

#### 4. OLDATOK VEZETŐKÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

Tölts főzőpoharakba a táblázatban található oldatokból, majd helyezd az oldatokba egymástól kb. 1 cm távolságra a két elektródot. Vizsgáld vezetőképességüket!

	deszt. víz	etil-alkohol	ecetsav-oldat	$\text{KNO}_3$ -oldat	NaOH-oldat
tapasztalat					
magyarázat					

Adagolj a  $\text{KNO}_3$ -oldatba még egy kevés kristályt! Hogyan változik a vezetőképesség?

.....

Mi a magyarázat?

.....

**SZÉCHENYI** 



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



# KÉMIAI VÍZMINŐSÉGVIZSGÁLAT - TEREPGYAKORLAT



## **KÜLÖNLEGES SZABÁLYOK**

A terepgyakorlat során különösen ügyeljünk arra, hogy ne zavarjuk meg a természet tisztaságát és csendjét!

## **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK, ANYAGOK**

- nagyobb méretű mintagyűjtő edény,
- vízanalitikai készlet,
- jól zárható edény a minta gyűjtésére,
- vízminták (2 helyről gyűjtve)

## **1. BEVEZETÉS**

Vizsgálatunk célja egy választott tatai élővíz (I. minta) kémiai vízminőségének vizsgálata, illetve annak összevetése egy kútvíz-mintával (II. minta). Ehhez a terepgyakorlathoz szükséges vízvizsgáló készletet használjuk. Néhány gyakorlati tanács a vizsgálatok elvégzéséhez:

- öblítsük át többször a mintavételi üvegeket a gyűjtött vízmintával
- kerüljük az erős napsütésben végzett kísérleteket
- mindig csak a jelzésig töltsük a mintát, a reagensek megadott mennyiségét mindig tartjuk be!

## **2. FIZIKAI JELLEMZŐK: ZAVAROSSÁG, SZÍN, SZAG**

Keverd el az edényben levő vizet és nézz át rajta!

	<b>Zavarosság</b> Húzd alá a megfelelőt!	<b>szín</b>	<b>szag</b>
<b>I. minta</b> vízminta begyűjtési helye, időpontja:	kristálytisztaság – opálos – kissé zavaros – nagyon zavaros		
<b>II. minta</b> vízminta begyűjtési helye, időpontja:	kristálytisztaság – opálos – kissé zavaros – nagyon zavaros		

**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**




### 3. KÉMIAI JELLEMZŐK

◆  $\text{NH}_4^+$ -tartalom (méréshatár: 0,05-10,0 mg/dm<sup>3</sup>; határérték: halak, ivóvíz 0,5 mg/dm<sup>3</sup> alatt)

A vizsgálat menete:

1. reagens 10 csepp, majd gyengéden rázzuk össze
2. reagens 1 mérőkanálnyi, zárjuk le, feloldódásig rázzuk, majd 5 percig állni hagyjuk
3. reagens 15 csepp, majd gyengéden rázzuk össze elkeveredésig  
7 perc állás után hasonlítsuk össze az erre a tesztre vonatkozó színskálával!

I.minta: $[\text{NH}_4^+]=$	mg/dm <sup>3</sup>	II. minta: $[\text{NH}_4^+]=$	mg/dm <sup>3</sup>
-----------------------------	--------------------	-------------------------------	--------------------

Mi lehet az ammónium-ion forrása a természetes vizekben?

.....

◆  $\text{NO}_3^-$ -tartalom (méréshatár: 10-80 mg/dm<sup>3</sup>; határérték: ivóvíz 50mg/dm<sup>3</sup> alatt, halak 20 mg/dm<sup>3</sup> alatt, csecsemők 10 mg/dm<sup>3</sup> alatt)

A vizsgálat menete:

1. reagens 2 mérőkanálnyi, majd gyengéden rázzuk össze feloldódásig
2. reagens 1 mérőkanálnyi, zárjuk le, rázzuk 1 percig  
10 perc állás után hasonlítsuk össze az erre a tesztre vonatkozó színskálával!

I.minta: $[\text{NH}_3^-]=$	mg/dm <sup>3</sup>	II. minta: $[\text{NH}_3^-]=$	mg/dm <sup>3</sup>
-----------------------------	--------------------	-------------------------------	--------------------

Mi lehet a nitrát-ion forrása a természetes vizekben?

.....

◆  $\text{NO}_2^-$ -tartalom (m.h.: 0,02-1 mg/dm<sup>3</sup>; h.é.: ivóvíz 0,1mg/dm<sup>3</sup> alatt, halak 0,03 mg/dm<sup>3</sup> alatt)

A vizsgálat menete:

- Adjunk hozzá a reagensből 2 mérőkanálnyit, majd rázzuk össze feloldódásig!  
3 perc állás után hasonlítsuk össze az erre a tesztre vonatkozó színskálával!

I.minta: $[\text{NO}_2^-]=$	mg/dm <sup>3</sup>	II. minta: $[\text{NO}_2^-]=$	mg/dm <sup>3</sup>
-----------------------------	--------------------	-------------------------------	--------------------

Mi lehet a nitrit-ion forrása a természetes vizekben?

.....

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE





### 3. KÉMIAI JELLEMZŐK (folytatás)

♦  $\text{PO}_4^{3-}$ -tartalom (méréshatár: 0,5-6  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ; h.é.: ivóvíz 4,7 $\text{mg}/\text{dm}^3$  alatt)

A vizsgálat menete:

1. reagens 10 csepp, majd gyengéden rázzuk össze elkeveredésig
  2. reagens 1 csepp, gyengéden rázzuk össze feloldódásig
- 5 perc állás után hasonlítsuk össze az erre a tesztre vonatkozó színskálával!

I.minta: $[\text{PO}_4^{3-}] =$	$\text{mg}/\text{dm}^3$	II. minta: $[\text{PO}_4^{3-}] =$	$\text{mg}/\text{dm}^3$
---------------------------------	-------------------------	-----------------------------------	-------------------------

Mi lehet a foszfát-ion forrása a természetes vizekben?

.....

♦ pH mérés (méréshatár 5-9; h.é.: ivóvíz 6,5-9,5)

A vizsgálat menete:

Adjunk a mintához 3 csepp reagens-oldatot, majd gyengéden rázzuk össze elkeveredésig!  
Hasonlítsuk össze az erre a tesztre vonatkozó színskálával!

I.minta: pH =	II. minta: pH =
---------------	-----------------

♦ vízkeménység mérése

A vizsgálat menete:

Adjunk hozzá 1 csepp reagens-oldatot, majd gyengéden rázzuk össze elkeveredésig!  
Ha a vízminta egyből kék elszíneződést mutat, akkor a méréshatár alatti (vagy pont megegyező) a keménység német keménységi fokban. Amennyiben a minta nem mutatott elszíneződést, cseppenként folytassuk a reagens adagolását a kék szín megjelenéséig. A minta német keménységi foka megegyezik a belecsepegtetett reagens-cseppek számával.

I.minta: összkeménység	$^{\circ}d$
II. minta: összkeménység	$^{\circ}d$

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



## BOR ALKOHOLTARTALMÁNAK BECSLÉSE



### **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Ügyelj az üvegeszközök elhelyezésére! A desztillálókészülék összeszerelésénél kérj tanári segítséget!

### **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK, ANYAGOK**

- tanulói desztilláló készülék (hűtővel, állvány-nyal, hőmérővel),
- mérőhenger (100 cm<sup>3</sup>, 20 cm<sup>3</sup>),
- borszeszégő,
- vas háromláb, azbesztes drótháló,
- aktív szén,
- 2 db vegyszeres kanál,
- refraktométer,
- vörös- és fehérbor,
- szűrőpapír, 2 db tölcser,
- 2 db főzőpohár, areométer,
- függvénytáblázat,
- rézdrót,
- AgNO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>-oldat, kémcső,
- pálinka, vagy 50 %-nál töményebb alkohol-víz elegy

### **1. VÖRÖSBOR FESTÉKANYAGÁNAK ADSZORPCIÓJA**

Két főzőpohárban melegítsünk forrásig vörösbort, majd az egyikhez adagoljunk aktív szenet. A kihűlt folyadékokat szűrjük le.

	vörösbor aktív szénnel	vörösbor aktív szén nélkül
tapasztalat		
magyarázat		

### **2. ALKOHOLTARTALOM MEGHATÁROZÁSA DESZTILLÁCIÓVAL**

Állítsd össze a desztilláló készüléket. Tölts a desztilláló lombikba 50 cm<sup>3</sup> fehérbort a kiadott mintából, majd szórj bele néhány horzsakövet. A készülék rögzítése után helyezz a párologó folyadék útjába hőmérőt. Indítsd meg a hűtővíz áramlását, majd kezd meg a desztillációt! A hűtő végéhez helyezz ismert tömegű 20 cm<sup>3</sup> térfogatú mérőhengert.

**SZÉCHENYI 2020**MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYAEurópai Unió  
Európai Szociális  
Alap**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**





## 2. ALKOHOLTARTALOM MEGHATÁROZÁSA DESZTILLÁCIÓVAL

A desztilláció közben megfigyelt tapasztalatokat jegyezd az alábbi táblázatba!

	a hőmérséklet változása	a mérőhengerben megjelenő 1. párlat (10 cm <sup>3</sup> ) fizikai tulajdonságai	a mérőhengerben megjelenő 2. párlat (10 cm <sup>3</sup> ) fizikai tulajdonságai
tapasztalat			
magyarázat			

## 3. A TÖMÉNYSÉG BECSLÉSE

Mérd meg a bor 20 cm<sup>3</sup>-ének tömegét!

m =

Add meg a bor sűrűségét!

$\rho$  =

A táblázat adatai alapján ez hány térfogatszázalékos alkoholnak felel meg?

V/V% $\approx$

Mi okozhatja mérésünk hibáját?

.....

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE





#### 4. A SZÁMÍTÁS PONTOSÍTÁSA

Milyen komponensekből állhat a bor?

.....  
.....

Mekkora az etil-alkohol forráspontja a függvénytáblázat szerint?

$$F_{p_{\text{etil-alkohol}}} =$$

Mekkora hőmérsékleten forr a víz?

$$F_{p_{\text{víz}}} =$$

Mekkora hőmérsékleten párolog a víz?

.....

És a bor többi komponense?

.....

Hígítsd a desztilláció során kapott 20 cm<sup>3</sup> párlatot (az első két párlatot öntsd össze) 100 cm<sup>3</sup> térfogatúra desztillált vízzel! Határozd meg a kapott oldat sűrűségét: mérj ki belőle 20 cm<sup>3</sup>-t, majd mérd meg annak tömegét (vagy használj ún. areométert)!

$$m =$$

$$\rho =$$

A táblázat segítségével állapítsd meg, hogy milyen összetételű alkohol-víz elegynek felel ez meg:

$$V/V\% \approx$$

SZÉCHENYI 2020



**4. A SZÁMÍTÁS PONTOSÍTÁSA (folytatás)**

$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	V/V%	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	V/V%	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	V/V%	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	V/V%
1	0	0,9619	31,6	0,91097	59,8	0,84985	83,8
0,99813	1,3	0,96037	32,7	0,90872	60,8	0,8474	84,6
0,99629	2,5	0,9588	33,9	0,90645	61,8	0,84494	85,4
0,99451	3,8	0,95717	35,1	0,90418	62,9	0,84245	86,2
0,99279	5	0,95551	36,2	0,90191	63,8	0,83997	87,1
0,99113	6,2	0,95381	37,4	0,89962	64,8	0,83747	87,9
0,98955	7,5	0,95207	38,5	0,89733	65,8	0,83496	88,7
0,98802	8,7	0,95028	39,6	0,89502	66,8	0,83242	89,5
0,98653	10	0,94847	40,7	0,89271	67,7	0,82987	90,2
0,98505	11,2	0,94662	41,9	0,8904	68,6	0,82729	91
0,98361	12,4	0,94473	43	0,88807	69,6	0,82469	91,8
0,98221	13,6	0,94281	44,1	0,88574	70,5	0,82207	92,5
0,98084	14,8	0,94086	45,2	0,88339	71,5	0,81942	93,2
0,97948	16,1	0,93886	46,3	0,88104	72,4	0,81674	94
0,97816	17,3	0,93684	47,4	0,87869	73,3	0,81401	94,7
0,97687	18,5	0,93479	48,43	0,87632	74,2	0,81127	95,4
0,9756	19,7	0,93272	49,51	0,87396	75,1	0,80848	96,1
0,97431	20,9	0,93062	50,6	0,87158	76	0,80567	96,7
0,97301	22,1	0,92849	51,6	0,8692	76,9	0,8028	97,4
0,97169	23,3	0,92636	52,6	0,8668	77,8	0,79988	98,1
0,97036	24,5	0,92421	53,7	0,8644	78,6	0,79688	98,7
0,96901	25,7	0,92204	54,7	0,862	79,5	0,79383	99,3
0,96763	26,9	0,91986	55,8	0,85958	80,4	0,79074	100
0,96624	28,1	0,91766	56,8	0,85716	81,2		
0,96483	29,2	0,91546	57,8	0,85473	82,1		
0,96339	30,4	0,91322	58,8	0,8523	83		

 forrás: <http://wissen.science-and-fun.de/chemistry/chemistry/density-tables/ethanol-water-mixtures/>
**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

 A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja  
**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014**



### 5. TOVÁBBI VIZSGÁLATOK A BORRAL

A) Mérd meg a desztillációs maradék  $10 \text{ cm}^3$ -nek tömegét!

$m =$

Add meg a sűrűségét!

$\rho =$

Használható-e most a sűrűség-térfogatszázalék kapcsolatát megadó táblázat? Indokold!

.....

B) Végezd el az ezüst-tükör próbát az alábbi mintákkal!

	eredeti borminta	desztillációs párlat	desztillációs maradék
tapasztalat			
következtetés			

C) Mérd meg a cukortartalmat az erre a célra szolgáló ún. refraktométer segítségével!

	desztillált víz	eredeti borminta	desztillációs párlat	desztillációs maradék
tapasztalat				

D) Mutassuk ki az alkoholtartalmat  $\text{CuO}$  segítségével! Hevíts borszeszégő lángjában rézdrótot, majd helyezd azt az egyes mintákba!

	eredeti borminta	hígított desztillációs párlat	pálinka
tapasztalat			
következtetés			

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**





## RÉSZECSKÉK MÉRETÉNEK BECSLÉSE

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- deszt. víz, etil-alkohol, dietil-éter, csapvíz, 0,05 V/V%-os benzines olajsav oldat, tiszta benzin, hintőpor, brómos víz

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- 4 db félmikro kémcső, cseppentő, lapos tál (ha lehet, akkor sötét legyen a belső felülete),
- 10 ml-es mérőhenger, mérőszalag

### 1. KÍSÉRLET: AZ OLJASAV-MOLEKULA SZERKEZETÉNEK MEGHATÁROZÁSA

a) Három kémcsőbe önts 1-1 cm<sup>3</sup> desztillált vizet, etil-alkoholt, illetve dietil-étert! Cseppents mind-egyikhez 1 csepp olajsavat, és figyeld az oldódását! Tapasztalataidat foglald táblázatba, következtess!

	desztillált víz	etil-alkohol	dietil-éter
tapasztalat			
következtetés			

b) Rázd jól össze a desztillált vizes kémcső tartalmát, majd vizsgáld a kémhatását!  
pH = \_\_\_\_\_ a kémhatás: \_\_\_\_\_

c) Cseppents brómos vízhez olajsavat, figyeld a változást!

.....

d) Az eddigi ismereteid és az olajsav szabályos neve alapján rajzold föl a molekuláját! Indokold!  
Szabályos név: cisz-oktadec-9-énsav

### 2. KÍSÉRLET – TANULÓI MÉRÉS: OLJASAV MOLEKULAMÉRETÉNEK BECSLÉSE

A tálba önts majdnem teljes magasságig vizet, majd a tetejét szórd meg óvatosan, egyenletesen hintőporral! Amikor a tálban már nincs mozgás, néhány centiméter magasságból cseppents a tál közepére egy cseppet a benzines olajsav-oldatból!

	tapasztalat (elhelyezkedés)	magyarázat
hintőpor		
olajsav+benzin		

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



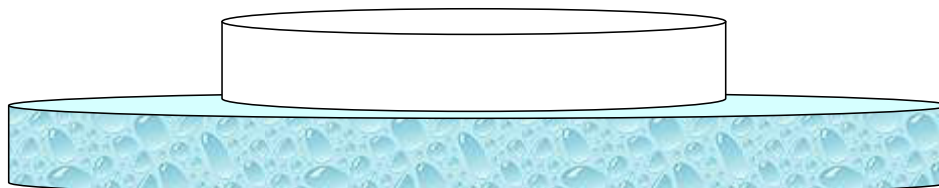
**2. KÍSÉRLET – TANULÓI MÉRÉS: OLJASV MOLEKULAMÉRETÉNEK BECSLÉSE** *(folytatás)*

Mi történik a benzinnel? Egészítsd ki az alábbi mondatokat!

A benzin ..... molekulákból áll, ezért ..... másodrendű kölcsönhatás van a molekulái között. Szobahőmérsékleten ..... folyadék, vagyis gyorsan .....  
 Így a felszínen egy monomolekuláris réteg marad vissza.

Mérd meg a kialakult olajfolt átmérőjét!  $d =$

Rajzolj be néhány olajsav molekulát, amelyek a víz felszínén elterülő olajfoltban vannak!



Jelöld az olajfolt méreteit jellemző paramétereket az ábrán!

Melyik mennyiséggel lehet ezek közül a molekula hosszát becsülni? .....

A folt átmérőjének ismeretében milyen mennyiséget lehetne lemérni, amelyből a keresett méret megadható? .....

A kiadott eszközök közül melyik alkalmas e mennyiség lemérésére? .....

Vizsgáld meg a mérőeszköz beosztását! Hogyan lehet viszonylag pontos mérést elvégezni vele? .....

Mérd meg a választott mennyiséget!

A mért adatok segítségével add meg egy molekula hosszának becsült értékét!

**ALTERNATÍV BECSLÉSI FELADAT, KITEKINTÉS**

Adjuk meg a molekulák mérettartományának nagyságrendjét egy vízmolekula térfogatának, illetve „hosszúságának” becslésével! Számításunkhoz használjunk néhány közismert adatot: az Avogadro-számot, a víz moláris tömegét és a víz sűrűségét! Készíts értelmező ábrát is a számításodhoz!


**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
 KORMÁNYA

 Európai Unió  
 Európai Szociális  
 Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## ANALITIKAI PROBLÉMAMEGOLDÁS

### BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A feladat megoldása során kis mennyiségekkel dolgozol, de ügyelj arra, hogy az egyes reagensek ne kerüljenek bőrfelületre, mert pl. a NaOH maró hatású anyag.



### JÓ, HA TUDOD

Az analitikai kémia az anyagok mennyiségi és minőségi elemzésével foglalkozik. A XX. század elejéig az analitikai eljárások abból álltak, hogy ismeretlen anyagokat ismertekkel reagáltattak és így következtettek az ismeretlen anyag anyagi minőségére. Napjainkban műszeres analitikai eljárásokkal igen bonyolult összetételű anyagok komponenseinek minőségét és mennyiségét is meghatározhatjuk nagy pontossággal.

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- $\text{AlCl}_3$ -,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -,  $\text{NaCl}$ -,  $\text{KBr}$ -,  $\text{ZnSO}_4$ -oldat, (és ezekből páronként 3 kémcsőben egy-egy elegy) univerzál indikátor papír,  $\text{AgNO}_3$ -,  $\text{NaOH}$ -,  $\text{BaCl}_2$ -,  $\text{HCl}$ -oldat

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- csempelap, 3 db kémcső és 3 db cseppentő az ismeretlenekhez, a vizsgálandó anyagok feliratozott cseppentőben (6 db),
- mikrokísérletek elvégzésére alkalmas műanyag rágógumitartó mélyedésekkel,
- törlerongy, fekete kartonlap

## 1. KÍSÉRLET: MEGHATÁROZANDÓ ANYAGOK JELLEMZŐ REAKCIÓI

Megfigyeléseid alapján töltsd ki az alábbi táblázatot! A vizsgált anyagok egy-egy cseppjéhez adj a felsorolt reagensekből, figyeld a változást! Csapadékképződés esetén azt is vizsgáld, hogy a reagens feleslegében feloldódik-e a rosszul oldódó termék.

Némelyik vizsgálatot a csempén, némelyiket a fekete kartonlapra helyezett rágógumitartó egy-egy kis mélyedésében kell elvégezned, ehhez figyeld a tanári utasítást!

Vizsgált anyag	univerzál indikátor	$\text{AgNO}_3$	$\text{NaOH}$	$\text{BaCl}_2$	$\text{HCl}$
$\text{AlCl}_3$					
$\text{NH}_4\text{Cl}$					
$\text{Na}_2\text{CO}_3$					
$\text{NaCl}$					
$\text{KBr}$					
$\text{ZnSO}_4$					

**SZÉCHENYI 2020**

## 2. KÍSÉRLET

Három kémcsőben párosával vannak az előbbi vegyületek oldatai. (Tehát minden egyes kémcsőben két vegyület vizes oldatát elegyítettük.) Azonosítsd az ismeretleneket!

Tervezd meg az azonosítás menetét, melyhez használd az előző kísérlet eredményeit! Minden lépés után jegyezd fel a tapasztalatokat, és jelöld, mi lehet a kémcsőben!

	1	2	3
<b>1. lépés</b>	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:
<b>2. lépés</b>	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:
<b>3. lépés</b>	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:
<b>4. lépés</b>	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:
<b>5. lépés</b>	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:	Az ismeretlen lehet:
<b>megoldás</b>			

**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
 KORMÁNYA

 Európai Unió  
 Európai Szociális  
 Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

 A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja  
**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014**



## HÁZTARTÁSI ANYAGOK - TISZTÍTÓSZEREK

### BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A kísérletekben használt anyagok ugyan a háztartásban is megtalálhatóak, fokozottan figyeljél arra, hogy ne kerüljenek az anyagok bőrfelületre!



### JÓ, HA TUDOD

A háztartásban használt legtöbb anyag mesterségesen előállított vegyszer, nem mindig írják a csomagolására, hogy mik az összetevők, ezért azokat ne használd tisztításra összeöntve!

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- háztartási sósav,
- tisztítószer (savas, lúgos és semleges kémhatású) pl.: Cillit, Domestos, Domestos WC-tisztító, Flóraszept, hypo, 2-féle mosogatószer, súrolószer, mosószappan, indikátorok

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- kémcső gumidugóval,
- törlőkendő,
- csempe,
- védőkesztyű,
- szívószál darab vegyszeres kanálként

### 1. KÍSÉRLET: TISZTÍTÓSZEREK KÉMHATÁSA

Vizsgáld meg a kiadott tisztítószer kémhatását indikátorok segítségével! Írd a táblázatba az indikátorok színét, majd határozd meg a kémhatást!

használt tisztítószer neve	<i>fenolftalein</i>	<i>metil-narancs</i>	<i>univerzál</i>	<i>kémhatás</i>
hypo				
sósav				
Flóraszept				
Cillit				
súrolószer				
Domestos (fehérítő)				
Domestos (WC-t.)				
mosogató 1				
mosogató 2				
mosószappan				

Karikázd be piros színnel a savas, kékkel pedig a lúgos kémhatású tisztítószer nevével!

SZÉCHENYI 2020

## 2. KÍSÉRLET: VÍZKŐOLDÓ HATÁS VIZSGÁLATA

Mely kémhatású tisztítószerektől várod, hogy föloldják a csapoknál, mosdóknál és különböző háztartási eszközökön lerakódó vízkövet?.....

Írd föl az egyik reakcióhoz tartozó kémiai egyenletet!

Feltételezésed támaszd alá kísérlettel! Tegyél a szívószál, mint kanál segítségével kevés mészkőport a csempére annyi kupacban, ahány próbát elvégzel. Ezután cseppents az általad választott anyagból a mészkőre. Tapasztalataidat és következtetésedet foglald táblázatba.

	tapasztalat	következtetés
1. tisztítószer:		
2. tisztítószer:		
3. tisztítószer:		

## 3. KÍSÉRLET: SZÍNTELENÍTŐ HATÁS VIZSGÁLATA

Kis textildarabra cseppents az egyes tisztítószerekből és figyeld a változást!

	tapasztalat	következtetés
hypo		
sósav		
Flóraszept		
Cillit		
súrolószer		
Domestos (fehérítő)		
Domestos (WC-t.)		
mosogató 1		
mosogató 2		
mosószappan		

**SZÉCHENYI 2020**MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYAEurópai Unió  
Európai Szociális  
Alap**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



#### 4. KÍSÉRLET: MIT NE ÖNTSÜNK ÖSSZE?

Mely kémhatású anyagok összeöntését kerülnéd a várható reakció miatt?.....  
Írd föl az elemi klór és a víz reakcióját!

.....

Írd föl az elemi klór reakcióját nátrium-hidroxiddal!

.....

Hogyan lehet befolyásolni ezt az egyensúlyt? Mikor tolódik el a klórgáz keletkezésének irányába?

.....

Milyen kémhatású tisztítószerben várható kötött állapotú (vegyületben levő) klór?.....

Minek a hatására szabadulhat föl belőle elemi állapotú klór? .....

Csepegtess a kémcsőbe két olyan tisztítószerrel, amelyek esetén klórgáz fejlődését várod! Ha tapasztalsz gázfejlődést, zárd le a kémcsövet gumidugóval!

választott tisztítószer	tapasztalat	jellemző reakcióegyenlete

#### PROJEKTMUNKA

Készítsetek párban posztert a tisztítószerekről, amelyen a tapasztalatok mellett kitértek az egyes tisztítószerek flakonon feltüntetett összetételére, illetve a megfogalmazott óvintézkedésekre is! Más szempontokat is figyelembe vehettek, pl. hogyan reklámozzák az egyes termékeket.



## KREATÍV GONDOLKODÁS FEJLESZTÉSE MOLEKULAMODELLEKKEL

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- 

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- modellkészlet

### 1. FELADAT

A megadott atomokkal „építs” molekulákat, ha tudod, hogy a C-atom négy, az O-atom kettő, a H-atom egy, a N-atom három kovalens kötés létesítésére képes! Ügyelj az elemek számára!

Rendelkezésedre áll:

- 2 C-atom, 6 H-atom
- 3 C-atom, 6 H-atom
- 1 C-atom, 4 H-atom, 1 O-atom
- 2 C-atom, 6 H-atom, 2 O-atom
- 1 C-atom, 5 H-atom, 1 N-atom
- 1 C-atom, 3 H-atom, 1 N-atom, 2 O-atom

A fentieknek megfelelően töltsd ki a táblázatot! Ahol lehetséges, adj több megoldást!

A feladat jele	Összes kötéslehetőségek száma	Kovalens kötések száma	Kapcsolatok száma	Molekula neve, szerkezete
a				
b				
c				
d				
e				
f				

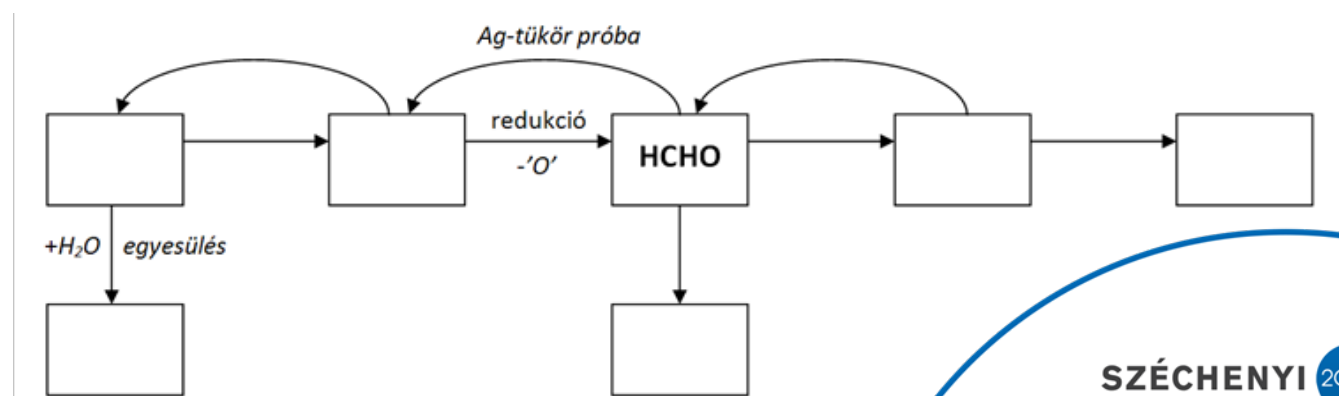
SZÉCHENYI 2020

**2. FELADAT**

Alkoss olyan molekulákat, amelyekben 1 db C-atom, illetve valamennyi H- és/vagy O-atom van! Rakd a lehetséges molekulákat az alkotó atomok száma szerint növekvő sorrendbe! Ennek megfelelően rajzold meg a szerkezeti képletüket a táblázatba! Add meg az egyes anyagok nevét, összegképletét, anyagmennyiség- és tömegszázalékos széntartalmát!

atomok száma	szerkezeti képlet	anyag neve	összegképlet	n/n%-os C-tartalom	m/m%-os C-tartalom
3					
4					
5					
5					
6					
6					
7					

Hogyan lehet formailag az egyszerűbbekből megkapni a bonyolultabb (több atomból álló) molekulákat? (Milyen atomokat kell elvenni, illetve hozzáadni a molekulához, hogy egy másikat kapjunk?) Milyen típusú reakciónak tekinthetők az egyes átalakítások? Egészítsd ki az alábbi folyamatábrát a mintapélda segítségével!


**SZÉCHENYI 2020**

# ELFOLYÓSODOTT NaOH-MINTA VÍZTARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA

## BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK



A NaOH maró hatású anyag. Ügyelj rá, hogy ne kerüljön bőrfelületre! A lúgoldat pipetázása veszélyes művelet, használj pipetta-labdát!

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- laboratóriumban tárolt elfolyósodott NaOH, desztillált víz,
- 0,1M HCl-oldat,
- metil-narancs indikátor

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- mérleg, vegyszeres kanál,
- 100 cm<sup>3</sup>-es mérőlombik,
- 3 db titráló lombik,
- 10 cm<sup>3</sup>-es pipetta,
- 15 vagy 20 cm<sup>3</sup>-es büretta,
- 2 db 100 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár,
- kisméretű tölcsér

## JÓ, HA TUDOD

A titrálás (titrimetria) egy mérési eljárás, amelynek során a meghatározandó anyagot tartalmazó ismert térfogatú oldatot ismert koncentrációjú mérőoldattal valamilyen más vegyületté alakítjuk, és a reakció során fogyott mérőoldat térfogatából a reakcióegyenlet ismeretében kiszámítjuk a mért anyag koncentrációját (illetve az ismeretlen mennyiségét).



A lejátszódó reakció típusa szerint többféle titrálást különböztetünk meg:

- acidi-alkalimetria (sav-lúg meghatározások),
- oxidimetria és reduktormetria (redoxititrálások),
- csapadékos meghatározások,
- komplexometria.

A végpontjelzés típusa szerint is csoportosíthatjuk a titrálás típusait:

- indikátorral történő,
- műszeres, pl. potenciometria, konduktometria.

Nézz utána, mit jelentenek az utóbbi kifejezések!

## 1. ELMÉLETI MEGFONTOLÁSOK A MÉRÉSHEZ

Ismeretlen minta esetén érdemes az eszközöket és a mennyiségeket úgy megválasztani, hogy a mérés sikeres legyen. Ebben az esetben ez azt jelenti, hogy kiszámoljuk mekkora mennyiségű elfolyósodott NaOH-ot mérjünk ki annak érdekében, hogy a mérőoldat fogyása a 10 cm<sup>3</sup>-es nagyságrendbe essen. Tételezzük föl, hogy a minta nem tartalmaz vizet (felülről becsüljük a minta hatóanyagtartalmát). Számítsd ki, hogy ebben az esetben mennyi vízmentes NaOH-ot kellene felhasználnunk a törzsoldat elkészítéséhez, ha azt szeretnénk, hogy a mérőoldatként használt 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú HCl-oldatból pontosan 10 cm<sup>3</sup> fogyjon!

A lejátszódó reakció egyenlete:

A fogyott HCl anyagmennyisége:

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



## 1. ELMÉLETI MEGFONTOLÁSOK A MÉRÉSHEZ (folytatás)

Az ezzel reagált NaOH anyagmennyisége:

A törzsoldatban (100 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikban készítettük és 10 cm<sup>3</sup>-es részleteit titráltuk), így az eredeti kimért mintában lévő NaOH anyagmennyisége:

A szilárd NaOH tömege:

Tehát, ha ezt a mennyiséget mérjük ki az elfolyósodott NaOH-ból, akkor a mérőoldat fogyása 10 cm<sup>3</sup>-nél kisebb lesz.

## 2. TÖRZSOLDAT KÉSZÍTÉSE

Helyezz mérlegre főzőpoharat, majd mérj bele az előző pontban kiszámolt mennyiségű elfolyósodott NaOH-ot. Ezután oldd fel maradéktalanul a mintát desztillált vízben, majd mérőlombikban egészítsd ki a térfogatát 100 cm<sup>3</sup>-re. Használd a tölcsért!

Ügyelj arra, hogy a mérőlombikban a meniszkusz pontosan a jelnél legyen.

$$m_{\text{minta}} =$$

## 3. TITRÁLÁS 0,1 M HCl-OLDATTAL

Ismert töménységű HCl-oldattal titrálj a törzsoldat három lombikban található részletét.

Tegyél néhány cseppet az indikátorból a lombikokba, majd óvatosan adagolj hozzá színváltozásig a mérőoldatból.

	HCl-oldat koncentrációja	HCl-oldat fogyása
1. lombik		
2. lombik		
3. lombik		
átlag		

## 4. A KÉMIAI SZÁMÍTÁS

A fogyott HCl-oldat oldott anyagának anyagmennyisége:

$$n_{\text{HCl}} =$$

Az ezzel reagáló NaOH anyagmennyisége:

$$n_{\text{NaOH}} =$$

A törzsoldatban található NaOH anyagmennyisége:

$$n_{\text{NaOH, törzs}} =$$

A törzsoldatban található NaOH tömege:

$$m_{\text{NaOH, törzs}} =$$





#### **4. A KÉMIAI SZÁMÍTÁS (folytatás)**

Az elfolyósodott minta NaOH-tartalmának tömege:

A minta víztartalma:

A minta százalékos víztartalma:

#### **Felhasznált irodalom:**

*Dr. Pálfalvi A., Dr. Perczel S., Dr. Pfeiffer Á., Kromek S.:*  
*Kémiai kísérletgyűjtemény IV. osztály*  
*Tankönyvkiadó, Budapest, 1984, ISBN 9631776433*

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**





# VIZES OLDATOK VEZETŐKÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

## **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**



A műszeres vizsgálat különleges elővigyázatosságot követel. Ebben a mérésben egy speciális elektróddal dolgozol, óvatosan bánj vele: az elektród érzékeny vége csak a folyadékkal érintkezzen. A mérési eredmények megjelenítésére digitális kijelzőt használunk. Tarts rendet a munkaasztalon, elkerülve a kijelző oldatokkal való érintkezését. A mágneses keverő beindítása előtt ellenőrzés céljából szólj a gyakorlatvezetőnek! A mérés végeztével ügyelj arra, hogy a kis mágneset ne öntsd a lefolyóba!

### SZÜKSÉGES ANYAGOK

- desztillált víz,
- konyhasó,
- csapvíz,
- kétféle ásványvíz (lehetőleg különböző ásványianyag-tartalommal),
- két különböző töménységű konyhasóoldat ismeretlenként

### SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- főzőpoharak,
- digitális mérleg,
- vegyszeres kanál,
- digitális adatgyűjtő (DataLogger),
- elektród a vezetőképesség méréséhez,
- állvány dióval,
- mágneses keverő

## 1. DESZTILLÁLT VÍZ, CSAPVÍZ, ÁSVÁNYVÍZ ÉS SÓS VÍZ VEZETŐKÉPESSÉGE

a) Tölts négy 50 cm<sup>3</sup>-es főzőpohárba kb. 20-20 cm<sup>3</sup> desztillált vizet, csapvizet, valamint kétféle ásványvizet! Az adatgyűjtőn a tanári utasítást követve állítsd be a méréshatárt. Állítsd a DataLoggert kijelző funkcióba! Az állványon óvatosan lecsúsztatva helyezd az elektródot a mérendő folyadékba, majd olvasd le az értéket, ügyelve a beállított méréshatárra, illetve a mértékegységre!

minta	desztillált víz	csapvíz	ásványvíz 1	ásványvíz 2
vezetőképesség				

Melyik esetben tapasztaltad a legkisebb értéket? Indokolj!

Vizsgáld meg az ásványvizes palackok címkéjét! Milyen oldott ionok találhatóak benne és milyen mennyiségben?

minta	ásványvíz 1	ásványvíz 2

**SZÉCHENYI 2020**

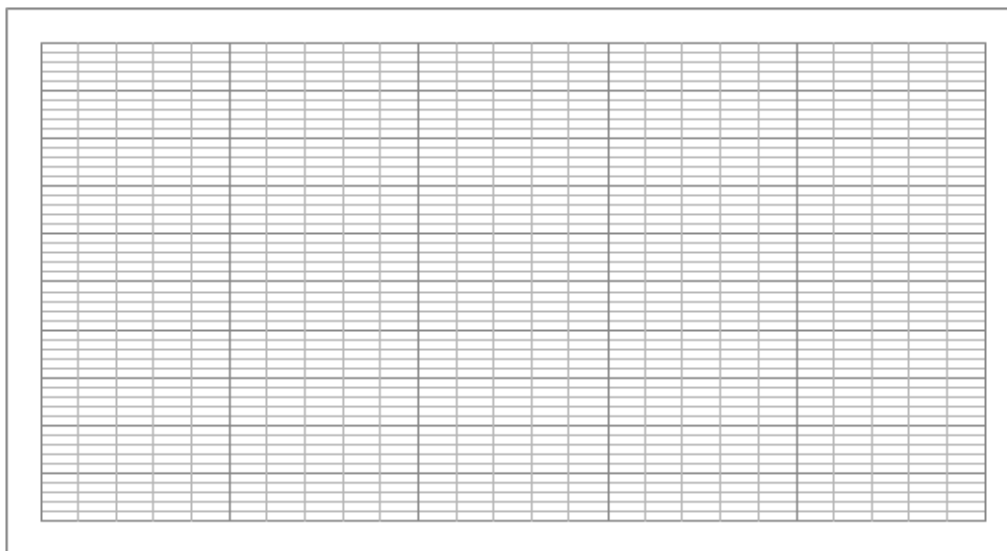
 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## 1. DESZTILLÁLT VÍZ, CSAPVÍZ, ÁSVÁNYVÍZ ÉS SÓS VÍZ VEZETŐKÉPESSÉGE (folytatás)

b) Állítsd a DataLoggert függvényábrázolási funkcióba! Tedd a desztillált vizes főzőpoharat mágneses keverőre, óvatosan juttasd az ún. keverőbabát a folyadékba! Helyezd a desztillált vízbe az elektródot úgy, hogy az legalább 1 cm távolságra legyen a keverőbabától. Indítsd el kis fordulattal a keverést, majd kezd meg a mérést a mérőprogram aktiválásával! Szórj kevés konyhasót a vízbe, majd kis idő elteltével ismételd meg a műveletet újabb kis adag só bejuttatásával! Figyeld a függvény alakját, vázlatosan rajzold meg az alábbi grafikonra!



Jelöld kis karikával a grafikonon, hogy melyik pillanatokban növeltet a só mennyiségét!

## 2. KONYHASÓ-OLDAT TÖMÉNYSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA

A feladatod két ismeretlen töménységű konyhasóoldat tömegszázalékos összetételének meghatározása.

a) Mérd meg négy különböző általad készített, ismert töménységű konyhasóoldat vezetését! Ügyelj a méréshatár helyes beállítására! Adataidat rögzítsd táblázatban (a vezetőképesség esetén ne felejtse el feltüntetni a mértékegységet), majd ábrázold azokat grafikonon!

Javaslat az oldatok elkészítéséhez:

- helyezz főzőpoharat a mérlegre, majd tárálj,
- önts a pohárba kb. 20 cm<sup>3</sup> desztillált vizet, olvasd le a tömegét  $m_{\text{víz}} = \dots\dots\dots g$ ,
- szórj bele kevés konyhasót (keveréssel segítsd az oldódását), majd olvasd le újra a mérleget ( $m_o$ ),
- jegyezd föl az adatokat, majd mérd meg a vezetőképességet,
- további konyhasó hozzáadásával elkészítheted a töményebb oldatokat is!

**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
 KORMÁNYA

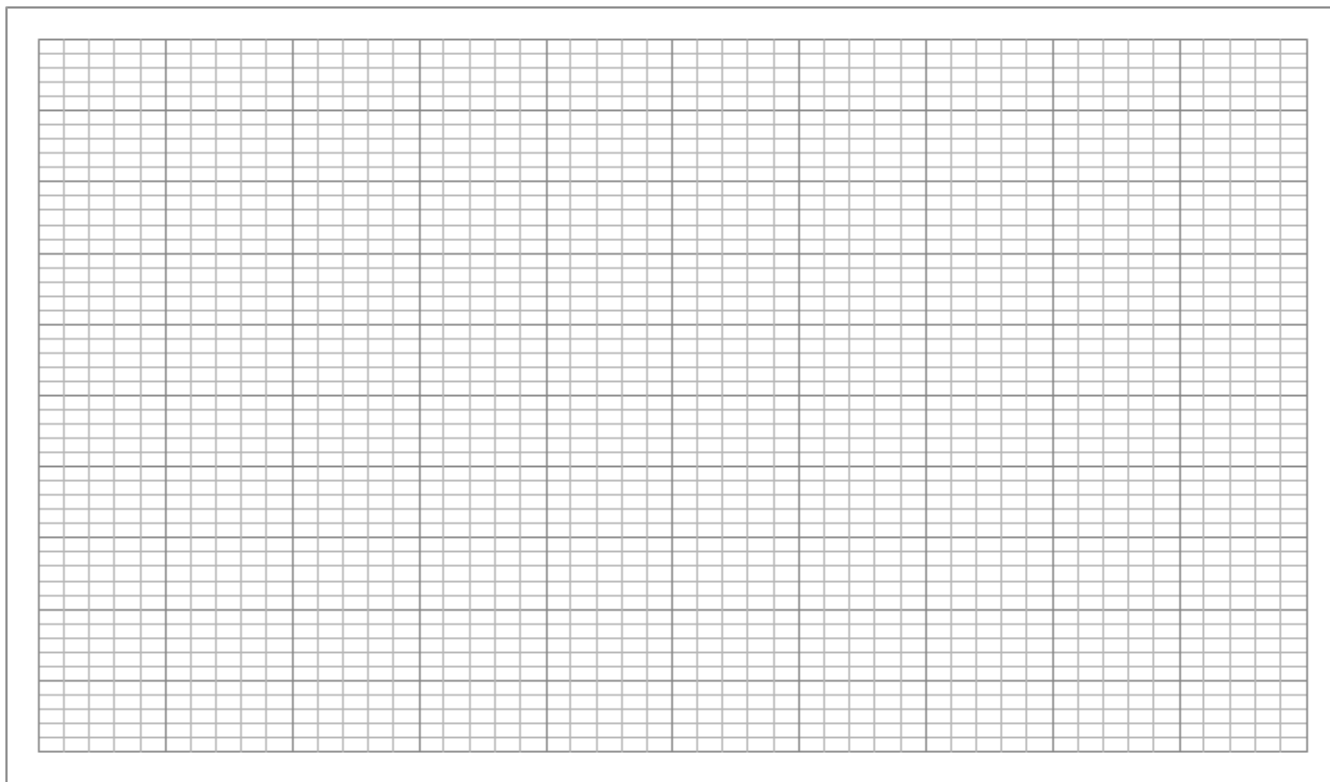
 Európai Unió  
 Európai Szociális  
 Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

 A Tatai Eötvös József Gimnázium Öveges Programja  
**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0014**

**2. KONYHASÓ-OLDAT TÖMÉNYSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA (folytatás)**

$m_{\text{só}} = m_{\text{o.}} - m_{\text{víz}}$				
$m_{\text{o.}}$				
$m/m\%$				
vezetőképesség				



b) Mérd meg a két ismeretlen vezetését, majd jelöld az értékeket az előző grafikon megfelelő tengelyén!

vezetőképesség1 =

vezetőképesség2 =

Hogyan olvasható le a két mért adat felhasználásával és az ismert adatpontok segítségével a két keresett tömegszázalék érték?

Jelöld a grafikonon a meghatározás menetét! Milyen közelítéssel élhetünk?

Add meg a keresett töménységértékeket!

$m/m\%_1 =$                        $m/m\%_2 =$

(Amennyiben a keresett adatok a kalibrációs tartományon belül vannak úgy az eljárást interpolációnak, ha azon kívül, akkor extrapolációnak hívjuk.)

Mi okozhatott a mérés során hibát?

.....

.....

# ELFOLYÓSODOTT NAOH-MINTA VÍZTARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA



## **BALESETVÉDELEM, BETARTANDÓ SZABÁLYOK, AJÁNLÁSOK**

Az aceton és a ciklohexán illékony, mérgező anyagok, ne hagyd a tárolóedényeket nyitva. A kapillárisok könnyen eltörnek, óvatosan dolgozz velük.



## **JÓ, HA TUDOD**

A kromatográfia egy elválasztási módszer, amelyet gyakran szerves vegyületek tisztaságának vizsgálatára, illetve tisztítására, elegyek komponenseinek elválasztására, azok minőségének meghatározására használnak. Az eljárás lényege, hogy a minta komponenseit két fázis közötti megoszlás segítségével választjuk el. A minta komponensei ugyanis az ún. mozgó- és állófázissal is kölcsönhatásba kerülnek. Ezek a molekuláris kapcsolatok függenek mind a minta, mind a két fázis anyagi minőségétől. A papírkromatográfia esetén az állófázisnak nagy tisztaságú papírt, jelen esetben szűrőpapírt alkalmazunk.

## **SZÜKSÉGES ANYAGOK**

- víz, etil-alkohol, aceton, ciklohexán, táblakréta

## **SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK**

- olló, szűrőpapír, táblafilc, 4 db 250 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár, 4 db csempe, színes ceruzák

## **1. BEVEZETŐ KÍSÉRLET:TÁBLAÍRÓ FILC SZÍNANYAGÁNAK VIZSGÁLATA**

A tálcán található 2 db kisméretű szűrőpapír közepére rajzolj a táblafilccel egy-egy fekete színű tömör kört. Figyeld meg a változást! Rajzolj is a táblázatba!

állófázis: mozgófázis:	kiindulási állapot	néhány perc múlva
minta		

## **2. KÍSÉRLET : EGYSZERŰ KROMATOGRAM FELVÉTELE ÉS KIÉRTÉKELÉSE**

Cseppents vizet, illetve etil-alkoholt a folt közepére! Figyeld a változást, tapasztalataidat rögzítsd a táblázatba!

Mozgófázis	Tapasztalat	Magyarázat
víz		
etil-alkohol		

**SZÉCHENYI 2020**

 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**


### 3. KÍSÉRLET : KÜLÖNBÖZŐ SZÍNŰ FILCEK FESTÉKANYAGÁNAK ELEMZÉSE

Ebben a kísérletben a papírkromatográfia módszerével, az eljárás egyes lépéseivel ismerkedhetsz meg.

a) Vágj a szűrőpapírból 4 db kb. 5 cm • 10 cm nagyságú egyforma lapot! Mindegyikre húzz ceruzával vonalat a rövidebb oldallal párhuzamosan, a papír szélétől kb. 1,5 cm távolságra! Az ábrának megfelelően rajzolj négy különböző színű filccel kis méretű kört a vonalakra!

b) Kb. 1 cm magasságig tölts a főzőpoharakba rendre vizet, etil-alkoholt, acetont valamint ciklohexánt.

c) Vágj a szűrőpapírból 4 db vékony, kb. 15 cm hosszú csíkot, amelyet úgy helyezz a főzőpoharakba, hogy az egyik vége a folyadékba érjen, másik végét pedig hajlítsd a pohár peremére! Zárd le a főzőpoharakat csempével!

d) Néhány perc elteltével helyezd a mintákat a főzőpoharakba úgy, hogy a szűrőpapír-lapokra felvitt festékfoltok a folyadék fölött legyenek!

Megfigyeléseidet rögzítsd és válaszolj az alábbi kérdésekre!

Mérd meg, mennyi idő alatt ér el az oldószerfront a papír tetejére az egyes esetekben!

Mozgófázis	víz	etil-alkohol	acetont	ciklohexán
<b>A kifejlesztett kromatogram képe</b> (Rajzolj, használj színes ceruzát!)				
<b>A futtatási idő</b>				

Mi volt a papírcsík szerepe a kísérletben?

.....

Mi az eljárás szempontjából döntő különbség a mozgófázisok anyagi minősége között?

.....

Tedd növekvő sorrendbe a futtatásokat a mért idők szerint!

.....

Mi az alapvető különbség az acetont és a víz mozgófázisként való alkalmazása között? Indokold!

.....

.....

**Felhasznált irodalom:**

[https://www.youtube.com/watch?v=3ZP\\_E0eTmMU](https://www.youtube.com/watch?v=3ZP_E0eTmMU)