

Řešení a výsledky 3. kola Přírodovědné ligy 2021/2022:

Od kapky k Nobelově ceně

1. Milníky na cestě

a) Doplň úvodní text:

Jaroslav Heyrovský (* 20. 12. 1890 – † 27. 3. 1967)

Narodil se v Praze jako páté dítě profesora římského práva Leopolda a jeho ženy Kláry.

V roce 1926 se oženil s Marií rozenou **Kořánovou**, se kterou měl dvě děti – Jitku a Michaela. Jeho největším koníčkem byla věda, rád hrál tenis, plaval, lyžoval nebo podnikal horské túry. Zajímala ho literatura a hrál na klavír.

Jeho vzdělání začalo v Praze studiem chemie, fyziky a matematiky. V roce 1910 odešel studovat do Londýna na **University College**.

Během první světové války sloužil jako chemik ve vojenské nemocnici, což mu umožnilo pokračovat ve studiích a získat doktorát.

Po válce, v roce 1919, začal svoji kariéru na Univerzitě Karlově jako asistent na Ústavu anorganické a analytické chemie.

V roce 1922 se stal prvním profesorem **fyzikální chemie** u nás.

Směr jeho výzkumu ovlivnilo setkání s profesorem Bohumilem Kučerou, objevitelem **rtuťové kapkové elektrody**. Díky podrobnému studiu tohoto zařízení jako první pozoroval v roce 1922 nový jev – **elektrolýzu na rtuťové kapkové elektrodě**. Spolu se svým spolupracovníkem **Masuzo Shikatou** navrhl přístroj nazvaný **polarograf**, který automaticky zaznamenával závislost proudu na napětí při elektrolýze roztoku vzorku. Podle přístroje byla poté metoda analýzy nazvána **polarografie**.

Vrcholem jeho vědecké kariéry bylo udělení **Nobelovy ceny** za chemii v roce 1959.

Jedním z jeho oblíbených citátů byl od M. Faradaye: „Pracuj, dokonči, publikuj!“

10 bodů

b) Přiřaď popisky k fotografiím:



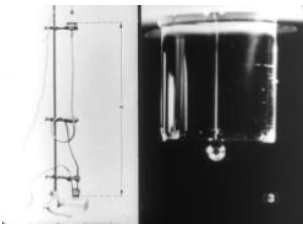
Jaroslav Heyrovský s manželkou Marií

1 bod



Bohumil Kučera

2 body



rtuťová kapková elektroda 2 body



JH a Masuzo Shikata 2 body



polarograf 1 bod

Rok 1922



Rok 1959



JH v roce objevu a v roce NC 1 bod

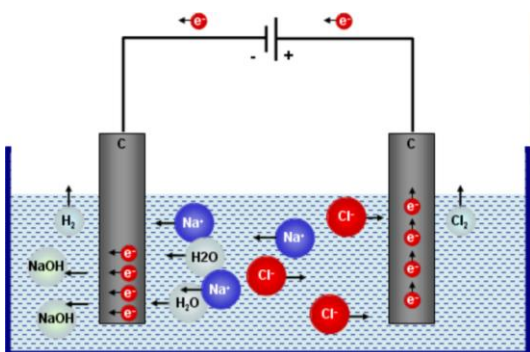


Nobelova cena – medaile 1 bod

celkem 20 bodů

2. Elektrolýza

a) Nakresli schéma elektrolýzy a vyznač směr pohybu částic:



Elektrolýza NaCl – uhlíkové elektrody

© Dragon 2006

5 bodů + 2 body za šipky

b) Odpověz na otázky:

Napiš název kladné **anoda** a záporné **katoda** elektrody.

Jaký zdroj napětí se používá pro elektrolýzu? **stejnoseměrné**

Jaké částice vedou elektrický proud? **elektrony, ionty**

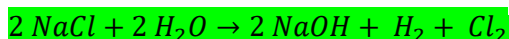
Vede čistá voda elektrický proud dobře? **ne**

Jaké roztoky jsou pro elektrolýzu vhodnější? **roztoky kyselin, zásad, solí**

Jaké částice se v roztoku pohybují během elektrolýzy? **ionty – kationty, anionty**

7 bodů

c) Zapiš sumární rovnici elektrolýzy kuchyňské soli:



6 bodů

d) Napiš rovnice popisující děje na elektrodách:



6 bodů

e) Odpověz na otázky:

Při dějích na elektrodách dochází ke změně oxidačních čísel. Jak se nazývají reakce na kladné elektrodě a jak na záporné?

katoda – redukce

anoda – oxidace

Napiš 2 příklady materiálů, ze kterých se elektrody vyrábějí.

Pt, Ag, C, Hg, slitiny – kalomel ...

Jak se označuje nasycený roztok kuchyňské soli? **solanka**

4 body

celkem 30 bodů

3. Polarizace

<https://edu.ceskatelevize.cz/video/9593-polarografie-pribeh-kapky>

Podívej se na video a vlastními slovy popiš/vysvětli jev polarizace elektrody:

Polarizace vzniká na elektrodě přívodem elektronů a vlivem chemických změn. Polarizaci je třeba překonat zvyšováním napětí do okamžiku, kdy roztokem začne procházet elektrický proud.

celkem 10 bodů

4. Polarografie

a) Objev:

Profesor Bohumil Kučera z Fyzikálního ústavu Univerzity Karlovy pozval Jaroslava Heyrovského, aby s ním pracoval na jeho experimentu – na vážení rtuťových kapek. To však Heyrovského nebavilo a 10. února 1922 dostal nápad

Přečti si komiksový obrázek a doplň, jaký nápad dostal JH?

d) Polarografie:

Napiš 4 možnosti využití této metody v praxi:

chemická analýza – biologie, farmacie, lékařství, průmysl – metalurgický, chemický, textilní

Napiš 2 výhody a 2 nevýhody této metody:

hladkost povrchu Hg, reprodukovatelnost, rychlost a automatizace měření, nízké koncentrace roztoků, ...

Hg je jed, vliv na životní prostředí, důraz na vzdělání personálu, ...

8 bodů

celkem 30 bodů

5. Nobelova cena

a) Doplň text:

Alfred **Bernhard** Nobel, (21. října 1833 Stockholm – 10. prosince 1896 Sanremo) byl švédský chemik a vynálezce **dynamitu**. Ve své **závěti** rozhodl, že jeho majetek bude vložen do **fondů**, z něhož bude každoročně udělována cena. Na jeho počest byl jeho jménem pojmenován chemický prvek **nobelium**.

5 bodů

10.12.1959



b) Odpověz na otázky:

Kdo NC předává nominovaným? **švédský král**

V jakém státě a městě se NC uděluje? **Švédsko, Stockholm**

Proč se NC uděluje vždy 10. prosince? **výročí úmrtí A. Nobela**

V jakých oborech se NC uděluje? **fyzika, chemie, lékařství, literatura, mír**

Co obdrží nositel NC? **medaile, diplom, finanční odměna**

5 bodů

celkem 10 bodů

Pořadí	Jméno	Třída	Body	Rychlostní prémie	Body celkem
1.– 2.	Daniel Polášek	sekunda	94	6 (6 %)	100
1. – 2.	Filip Špicar	sekunda	94	6 (6 %)	100
3.	Jan Morávek	2.G	94	6 (6 %)	100
4.	Jiří Matouš	3.G	93	7 (7 %)	100
5.	Matěj Krejčí	tercie	92	7 (8 %)	99
6.	Veronika Janků	kvarta	92	7 (8 %)	99
7.	Tereza Kyselová	kvinta	90	7 (8 %)	97
8.	Matěj Choutka	sexta	96	1 (1 %)	97
9.	Kryštof Vitvar	kvinta	89	7 (8 %)	96
10.	Martin Kalenský	sekunda	87	6 (7 %)	93
11.	Ondřej Kosina	prima	92	0 (0 %)	92
12.	Veronika Bajerová	tercie	90	1 (1 %)	91
13.	Eliška Poláková	kvinta	86	5 (6 %)	91
14.	Tereza Tegelová	tercie	83	5 (6 %)	88
15.	Antonín Šolc	prima	82	5 (6 %)	87
16.	Vojtěch Bajer	prima	85	1 (1 %)	86
17.	Jana Jeřábková	sekunda	83	1 (1 %)	84
18.	Eliška Horáková	prima	80	1 (1 %)	81
19.	Matyáš Martinec	kvarta	79	2 (2 %)	81
20.	Martin Dočekal	tercie	75	5 (6 %)	80
21.	Michal Dočekal	sekunda	74	0 (0 %)	74
22.	Nikola Holubová	kvarta	68	5 (8 %)	73
23.	Jan Kapucián	prima	68	4 (6 %)	72
24.	Monika Kyselová	prima	65	4 (6 %)	69
25.	Kateřina Hylmarová	sekunda	62	4 (6 %)	66
26.	Žaneta Prausová	tercie	59	5 (8 %)	64
27.	Tereza Dyntrová	kvarta	59	1 (2 %)	60
28.	Johana Rosová	sekunda	58	0 (0 %)	58
29.	Mariana Horáková	tercie	56	0 (0 %)	56
30.	Ludvík Novák	prima	26	0 (1 %)	26
31.	Antonín Novák	sekunda	24	1 (4 %)	25
32.	Matyáš Vitvar	tercie	21	0 (0 %)	46

V případě shodného bodového zisku je lépe umístěn soutěžící z nižšího ročníku.