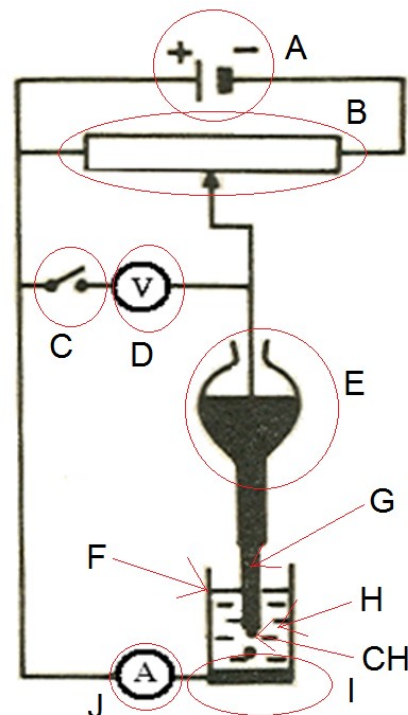


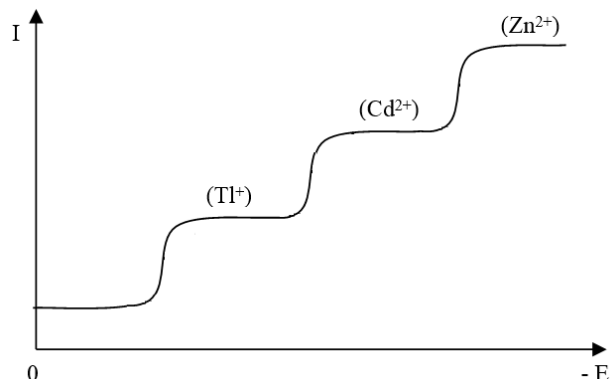
POLAROGRAFIE

1. Kdo je nositelem jediné české Nobelovy ceny za chemii?
2. Za co byla výše uvedená Nobelova cena udělena?
3. Co je to tzv. „základní elektrolyt“? K čemu se používá?
4. Co jsou to tzv. polarografická maxima? Jak se dá jejich vznik potlačit?
5. V níže uvedených nabídkách fyzikálně chemických a analytických metod jsou dva názvy vymyšlené. Označte je.
 - a. Polarimetrie
 - b. Polarometrie
 - c. Polarigrafie
 - d. Polarografie
 - e. Potenciometrie
6. Napište Ilkovičovu rovnici a vysvětlete symboly
7. V Obr. 1 vysvětlete jednotlivé symboly.
8. Které metody se Obr. 1 týká?



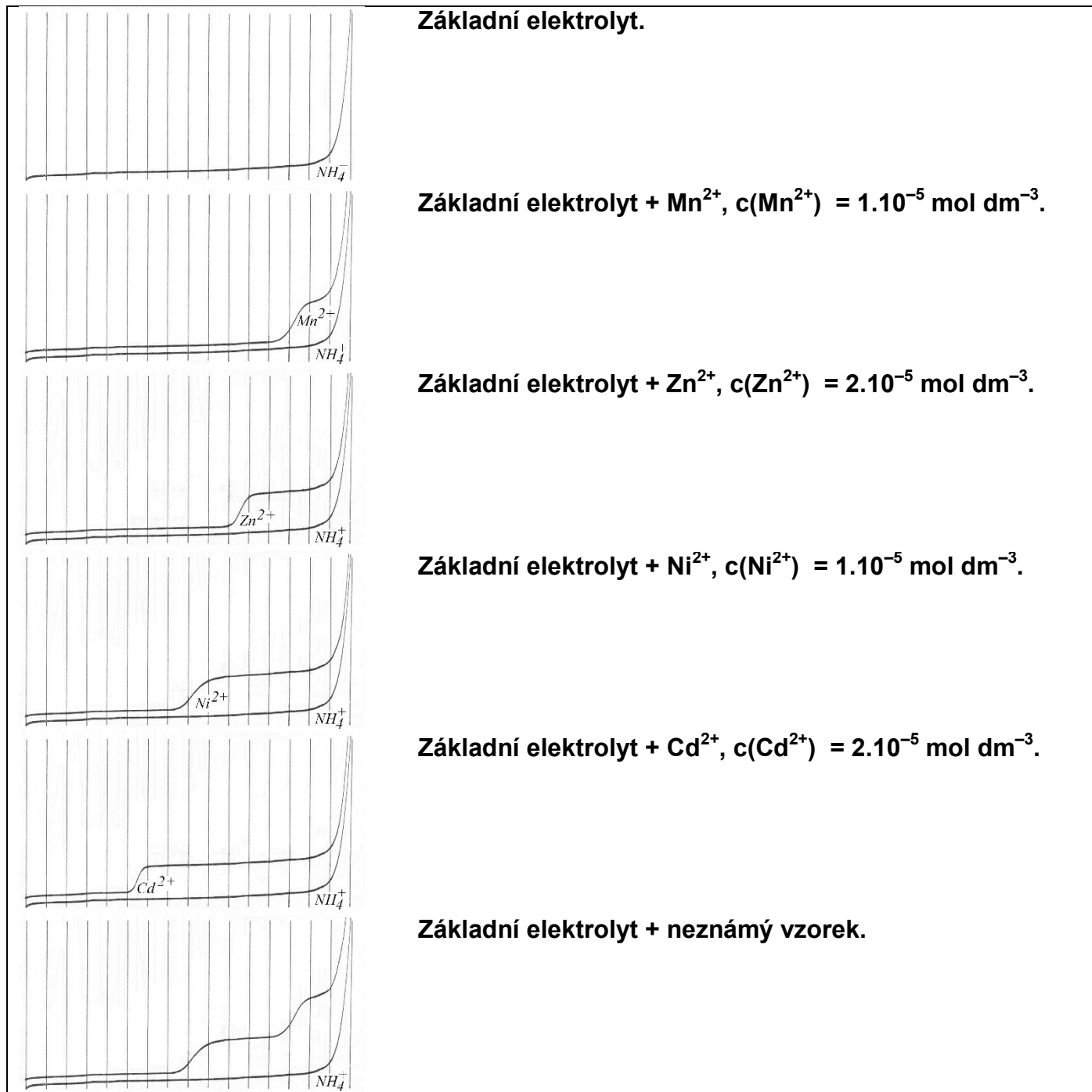
Obr. 1: Vysvětlete symboly. O kterou metodu jde?

9. V Obr. 2 vyznačte půlvlnový potenciál pro zinečnaté ionty.
10. V Obr. 2 vyznačte limitní difúzní proud pro kadmátové ionty.
11. Polarografické stanovení zinku ve slitině dalo tyto výsledky:
 - a. vzorek: 0,4892 g slitiny bylo převedeno do 100 ml roztoku. Výška vlny měří 19,6 mm při citlivosti 1/40;
 - b. standard: $c(\text{Zn}^{2+}) = 0,005 \text{ mol dm}^{-3}$, výška vlny 20,8 mm při citlivosti 1/300.
 Určete procentuální obsah zinku ve vzorku. Výšky vlny porovnáváme až po přepočítání na plnou citlivost vynásobením převrácenými hodnotami citlivosti. [0,84 %]



Obr. 2: Polarografické spektrum

12. Při polarografickém stanovení niklu ve slitině byla použita metoda referenčního vzorku. Bylo rozpuštěno 2,5004 g vzorku, doplněno základním elektrolytem na 250 cm³ a byla zaznamenána polarografická vlna výšky $h_x = 58,2 \text{ mm}$. Stejným způsobem byl z navážky 2,3783 g standardu obsahujícího 0,48 % Ni připraven roztok referenčního vzorku, u něž byla naměřena výška vlny $h_r = 75,2 \text{ mm}$. Jaký byl procentuální obsah Ni ve slitině? [0,353 % Ni]
13. Při polarografickém stanovení Cd v zinkové rudě byly souběžně připraveny dva stejné roztoky obsahující 1,0000 g rudy. K jednomu z nich bylo přidáno 15,0 cm³ standardního roztoku Cd²⁺ s koncentrací $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$. Pak byl k oběma roztokům přidán základní elektrolyt a objem byl doplněn přesně na 100 ml. Při polarografování roztoku bez standardního přídatku byla zjištěna výška vlny 68,0 mm, vlna roztoku s přídatkem měla 83,0 mm. Kolik procent Cd obsahovala ruda? Relativní atomová hmotnost Cd je 112,40. [0,76 % Cd]
14. Ze sady polarografických záznamů v Obr. 3 určete, které ionty obsahoval neznámý vzorek.
15. Ze sady polarografických záznamů v Obr. 3 určete látkovou koncentraci každého ze všech druhů iontů, které se v neznámém vzorku podařilo polarograficky prokázat.



Obr. 3: Polarografické záznamy k rozboru.

NMR

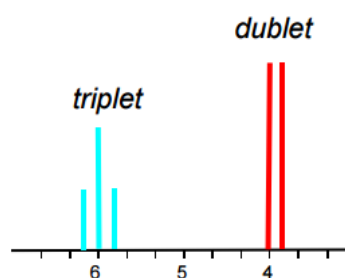
16. V tabulce níže doplňte chybějící údaje.

izotop, složení jadra	celkový jaderný spin	zastoupení izotopu v přírodě	relativní citlivost NMR signálu
^1H (1p, n)		99,984 %	
^{13}C (6p, n)		1,108 %	$1,76 \cdot 10^{-4}$
^{14}N (7p, 7n)		99,68 %	$1,01 \cdot 10^{-3}$
^{31}P (15p, 16n)		100,0 %	0,0663
^{12}C (p, n)			

17. V níže uvedeném seznamu zakroužkujte jádra, která NEmají magnetický moment:

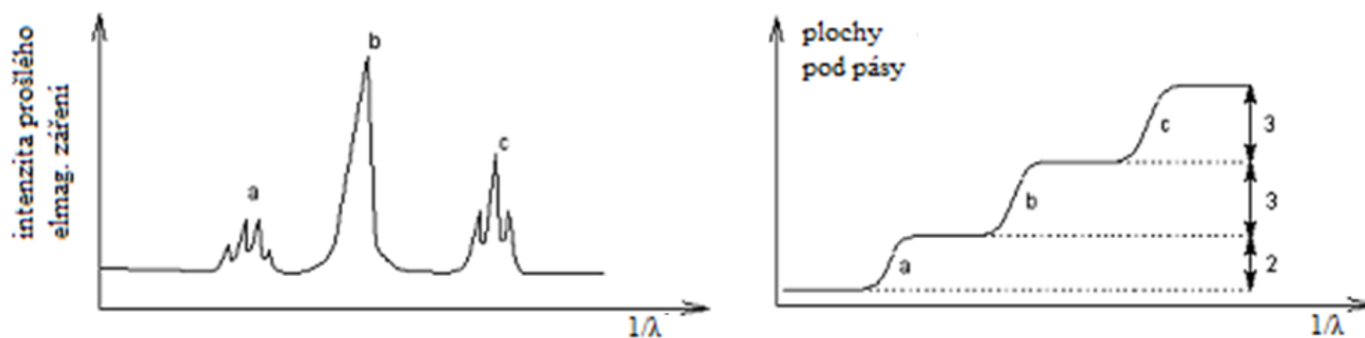
^1H , ^2H , ^9Be , ^{10}B , ^{11}B , ^{12}C , ^{13}C , ^{14}N , ^{15}N , ^{16}O ,
 ^{17}O , ^{18}O , ^{19}F , ^{23}Na , ^{28}Si , ^{29}Si , ^{30}Si , ^{31}P , ^{32}S , ^{33}S ,
 ^{34}S , ^{35}Cl , ^{37}Cl , ^{79}Br , ^{81}Br , ^{113}Cd , ^{199}Hg , ^{207}Pb

18. Signály ve spektru přiřaďte funkčním skupinám látky $\text{CHCl}_2\text{-CH}_2\text{I}$. Odůvodněte.



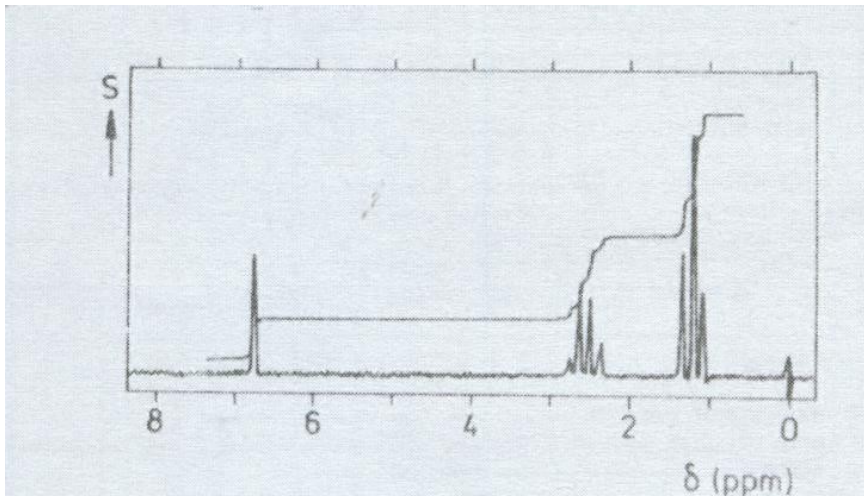
Obrázek k úloze č. 18.

19. Obrázky níže jsou NMR spektra látky s molekulovým vzorcem $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$. Jaký je její strukturální vzorec? Jednotlivé funkční skupiny přiřaďte jednotlivým pásům v záznamech.



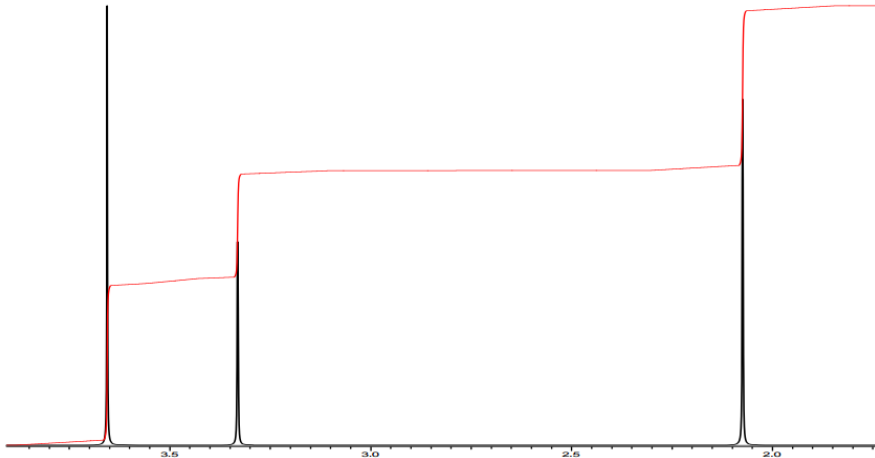
Obrázky k úloze č. 19.

20. Obrázek níže je ^1H -NMR spektrum aromatické látky s jedním benzenovým jádrem a s molekulovým vzorcem $\text{C}_{12}\text{H}_{18}$. Látka má trojčetnou osu symetrie. Jaký je její strukturální vzorec? Jednotlivé funkční skupiny přiřaďte jednotlivým pásům v záznamu.



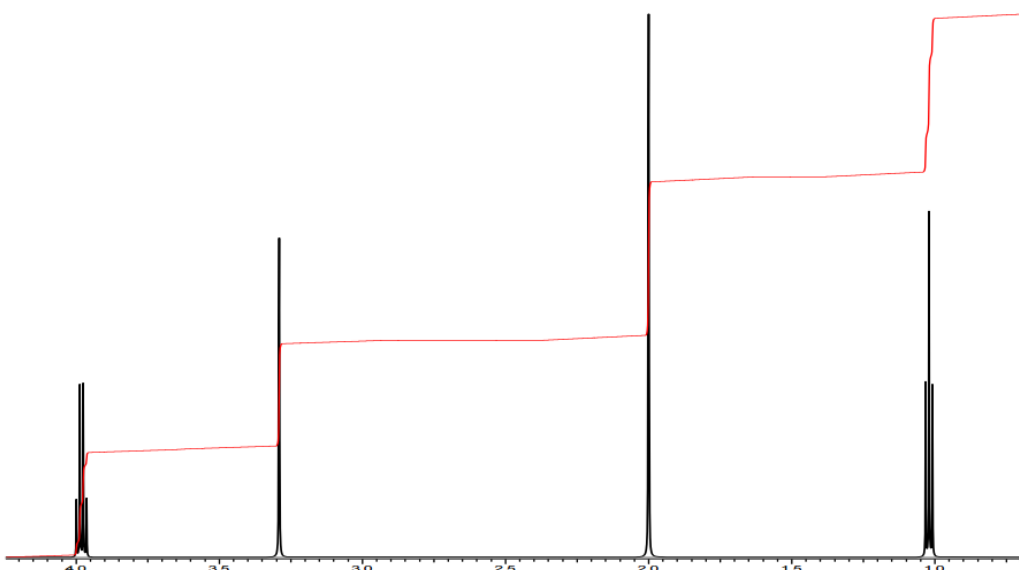
Obrázek k úloze č. 20.

21. Obrázek níže je $^1\text{H-NMR}$ spektrum látky s molekulovým vzorcem $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$. Jaký je její strukturální vzorec? Jednotlivé funkční skupiny přiřaďte jednotlivým pásům v záznamu.



Obrázek k úloze č. 21.

22. Obrázek níže je $^1\text{H-NMR}$ spektrum látky s molekulovým vzorcem $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_3$. Jaký je její strukturální vzorec? Jednotlivé funkční skupiny přiřaďte jednotlivým pásům v záznamu.



Hmotnostní spektrometrie I

23. Zakreslete zjednodušené schéma hmotnostního spektrometru, pojmenujte základní části přístroje.
24. Které dvě základní skupiny ionizačních technik znáte?
25. Co znamená zkratka MALDI?
26. K čemu se v hmotnostní spektrometrii používá tzv. matrice?
27. Jaké vlastnosti musí mít analyzátor v hmotnostním spektrometru?
28. Co znamená zkratka TOF?
29. K čemu slouží tzv. reflektrom? Kde se vyskytuje?
30. Popište oba způsoby kalibrace hmotnostního spektrometru.
31. Při jakém poměru m/z byste očekávali signál kofeinu v hmotnostním spektru pořízeném technikou MALDI-TOF? Zakreslete strukturní vzorec kofeinu i příslušného iontu a odpověď odůvodněte.

Elektrolýza

32. Kolik mědi se při elektrolýze vyloučí z roztoku síranu měďnatého, jestliže jím necháme procházet 2 hodiny proud o intenzitě 1,5 A?
33. Jak dlouho musí procházet taveninou sodné soli proud o intenzitě 2 A, aby se na katodě vyloučilo 2,3 g sodíku?
34. 250 ml roztoku síranu nikelnatého o koncentraci $0,8 \text{ mol/dm}^3$ bylo elektrolyzováno 1 hodinu proudem 5 A. Jaká je koncentrace Ni^{2+} v roztoku po skončení elektrolýzy?
35. Jakého proudu je zapotřebí k tomu, aby elektrolyzátor dodával za normálních podmínek 2 litry vodíku za hodinu?
36. Jaká je přibližná hodnota proudu, jestliže se při elektrolýze na elektrody vkládá napětí 3V, odpor článku je 4Ω a polarizační napětí je 2 V? Jaká je proudová hustota na katodě s povrchem 40 cm^2 ? [0,25A, $0,00625 \text{ A cm}^{-2}$]
37. Oxid uhličitý vznikající na anodě při elektrolýze roztoku kyseliny šťavelové je zaváděn do roztoku hydroxidu barnatého, ze kterého se vylučuje uhličitán barnatý.
 - a. Napište rovnice elektrochemické a chemické reakce.
 - b. Za jakou dobu elektrolýzy konstantním proudem 2,0 mA se koncentrace $\text{Ba}(\text{OH})_2$ v 20 ml absorpčního roztoku sníží z 0,050 mol/l na polovinu?Předpokládejte 100% účinnost elektrolýzy i absorpce. [6,7 hod]