

Rozwiązania zadań do sprawdzenia uczniowie VII LO w Zielonej Górze mogą przesłać na adres: [jaws1952@wp.pl](mailto:jaws1952@wp.pl) (e-mail musi być podpisany) lub przedłożyć do sprawdzenia w formie pisemnej

## V. Dysocjacja elektrolityczna (jonowa) - zdania do samodzielnego rozwiązania

### Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie:

Kolor tła odzwierciedla charakterystyczną barwę substancji należy go traktować umownie (biały kolor tła oznacza bezbarwny roztwór)

	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Au <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Bi <sup>3+</sup>
OH <sup>-</sup>	R	R	R	NR	TR	R	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	&&	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F <sup>-</sup>	R	R	R	NR	NR	NR	NR	TR	TR	NR	R	TR	NR	R	R	NR	TR	R	TR	R	NR	R
Cl <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	NR	R	R	R	R	R	R	TR	R
Br <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	NR	R	R	R	TR	R	R	TR	R
I <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	&&	R	R	&&	NR	TR	R	R	NR	R	TR	NR	NR
S <sup>2-</sup>	R	R	R	&&	TR	R	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	&&	NR	NR	NR
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	R	NR	NR	R	NR	NR	&&	NR	NR	&&	TR	NR	TR	TR	&&	&&	TR	NR	TR
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	R	TR	NR	R	R	R	R	R	R	R	TR	R	R	R	R	R	R	NR	R
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	NR	R	R	R	R	TR	&&	R	R	R	R	TR	R	NR
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	NR	NR	NR	NR	NR	&&	NR	NR	&&	NR	NR	NR	NR	NR	NR	&&	NR	NR	NR
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	NR	NR	NR	&&	NR	NR	NR	NR	NR	&&	&&	&&	NR	NR	&&	NR	&&	NR	&&
MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	&&	&&	R	R	R	R	R	&&	R	R	&&	R	&&	R	R
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	R	TR	NR	NR	NR	&&	R	NR	NR	R	NR	&&	TR	NR	TR	NR	NR	NR	NR
CH <sub>3</sub> -COOH	R	R	R	R	R	R	R	NR	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

R - substancja dobrze rozpuszczalna (rozpuszczalność powyżej 1 g w 100 g wody)

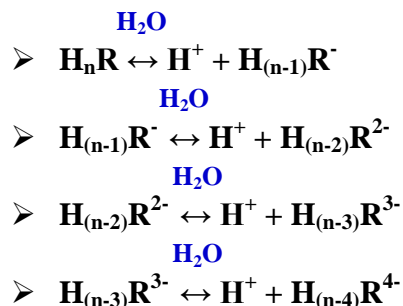
TR - substancja o niewielkiej rozpuszczalności, strąca się przy odpowiednim stężeniu roztworu (rozpuszczalność 0,1 - 1 g w 100 g wody)

NR - substancja praktycznie nierozpuszczalna, strąca się z rozcieńczonych roztworów (rozpuszczalność poniżej 0,1 g w 100 g wody)

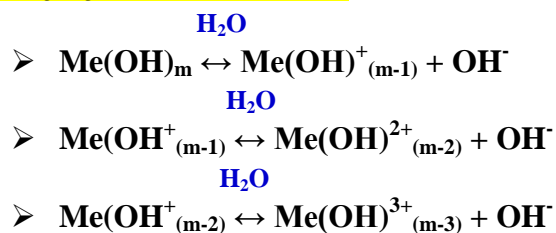
&& - zachodzą skomplikowane reakcje, lub substancja nie została otrzymana

### Wskazówki:

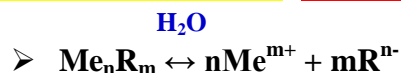
❖ **Dysocjacja kwasów:  $H_nR$** ; wieloprotonowych (wielowodorowych) **przebiega stopniowo:**



❖ **Dysocjacja zasad:  $Me(OH)_m$** ; wielowodorotlenkowych (wielowodorotlenowych) **przebiega stopniowo:**



❖ **Dysocjacja soli:  $Me_nR_m$** ; **przebiega jednostopniowo:**



❖ **Dysocjacja wodorosoli:**  $Me_n(H_kR)_m \leftrightarrow nMe^{m+} + mH_kR^{n-}$ ;  $H_kR^{n-} \xrightarrow{H_2O} H^+ + H_{k-1}R^{(n+1)-}$



- ❖ **Dysocjacja hydroksosoli (wodorotlenosoli):**  $\text{Me}_n(\text{OH})_k\text{R}_m \xleftrightarrow{\text{H}_2\text{O}} n\text{Me}(\text{OH})_k^{\text{m}+} + m\text{R}^{n-}; \quad \text{Me}(\text{OH})_k^{\text{m}+} \xleftrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Me}(\text{OH})_{k-1}^{(\text{m}+1)+} + \text{OH}^-$
- $[\text{Cu}(\text{OH})]_2\text{CO}_3 \xleftrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Cu}(\text{OH})^+ + \text{CO}_3^{2-}; \quad \text{Cu}(\text{OH})^+ \xleftrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Cu}^{2+} + \text{OH}^-$
- ❖ **Dysocjacja hydratów (soli uwodnionych):**  $\text{Me}_n\text{R}_m \cdot k\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow n\text{Me}^{\text{m}+} + m\text{R}^{n-} + k\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 10\text{H}_2\text{O}$
- ❖ **Dysocjacja soli podwójnych:**  $\text{Me}_n\text{R}_m \cdot \text{Me}'_n\text{R}'_m \leftrightarrow n\text{Me}^{\text{m}+} + n'\text{Me}'^{\text{m}'+} + m+m'\text{R}^{n-}$
- $(\text{NH}_4)_2\text{KPO}_4 \leftrightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{K}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- $\text{Pb}_2\text{Cl}_2\text{CO}_3 (\text{PbCl}_2 \cdot \text{PbCO}_3) \xleftrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Pb}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{CO}_3^{2-}$

❖ **Uwaga ogólna** do poniższych zadań - nie ma substancji z omawianej grupy związków nierozpuszczalnych w wodzie (są praktycznie nierozpuszczalne) w związku z tym można zapisać równanie dysocjacji dla tych związków pomimo, że w tabeli rozpuszczalności wynika, że dany związek jest nierozpuszczalny.

- Zapisz równania dysocjacji elektrolitycznej następujących kwasów tlenowych i uszereguj jony wg ich wzrastającego stężenia w roztworze:  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ;  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ;  $\text{HClO}$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{HClO}_4$ ;  $\text{HClO}_2$ ;  $\text{HClO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;  $\text{HIO}_3$ ;  $\text{HMnO}_4$ ;  $\text{H}_5\text{IO}_6$ ;  $\text{HNO}_2$ ;  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ;  $\text{HPO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{PHO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_5$ ;  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ;  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ;  $\text{H}_6\text{TeO}_6$
- Zapisz równania dysocjacji elektrolitycznej następujących kwasów beztlenowych i uszereguj jony wg wzrastającego ich stężenia w roztworze:  $\text{HF}$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{HBr}$ ;  $\text{HI}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{H}_2\text{Se}$ ;  $\text{H}_2\text{Te}$ ;  $\text{HCN}$ .
- Zapisz równania dysocjacji elektrolitycznej następujących wodorotlenków i uszereguj jony wg wzrastającego ich stężenia w roztworze:  $\text{NaOH}$ ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;  $\text{Mn}(\text{OH})_4$ ;  $\text{NH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Al}(\text{OH})_3$

4. Zapisz równania dysocjacji po stopieniu soli lub zapisz, że sól ulega rozkładowi:

$\text{NaHCO}_3$ ;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{NaBr}$ ;  $\text{PbCl}_2$ ;  $\text{RbNO}_3$ ;  $\text{ZnSO}_4$ ;  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ;  
 $\text{AlPO}_4$ ;  $(\text{NH}_4)\text{CO}_3$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}$

5. Zapisz równania dysocjacji elektrolitycznej soli w roztworach wodnych i uszereguj jony wg wzrastającego ich stężenia

w roztworze:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{NaCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ;  $\text{NaHSO}_4$ ;  
 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ;  $(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{KMnO}_4$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ;  $\text{AlCl}_3$ ;  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{NH}_4\text{K}_2\text{PO}_4$ ;  
 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ;  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  $\text{FeSO}_4$ .

6. W 100g wody rozpuszczono 5g chloru glinu i 5 g chlorku żelaza(III). W którym jest się większe stężenie anionów chlorkowych?

(odp. w roztworze chlorku glinu: 0,1136mola, w roztworze chlorku żelaza 0,093mola).

7. W tej samej objętości wody rozpuszczono po 10g dichromianu(VI) potasu i chromianu(VI) potasu. W którym roztworze jest mniejsze stężenie kationów potasowych? (odp. w roztworze dichromianu 0,068mola, w roztworze chromianu 0,103mola).

8. Podaj wzory sumaryczne związków chemicznych, które w roztworze wodnym dysocjują na następujące jony:

a)  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{H}^+$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$ ; b)  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{OH}^-$ ;  $\text{Br}^-$ ; c)  $\text{K}^+$ ;  $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$ ; d)  $\text{Na}^+$ ;  $\text{H}^+$ ;  $\text{HPO}_4^{2-}$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$ ; e)  $\text{Al}^{3+}$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ .

9. Do wody wprowadzono następujące substancje:  $\text{H}_2\text{O}_2$ ;  $\text{NaH}$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{HI}$ ;  $\text{SiH}_4$ ;  $\text{BeO}$ ;  $\text{Mg}$ ;  $\text{H}_2\text{Te}$ ;  $\text{Cl}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{CO}$ ;  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ;  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{COO}(\text{NH}_4)$ ;  $\text{CaO}$ ; Które roztwory w/w substancji będą miały: - odczyn obojętny, - zasadowy, - odczyn kwasowy?

10. Jodek, wodorek i tlenek potasu są związkami jonowymi, kryształy tworzą kationy potasu oraz aniony:  $\text{I}^-$ ,  $\text{H}^-$  i  $\text{O}^{2-}$ . Jeżeli wszystkie próbki w/w związków mają po 10g, to w której próbce znajduje się największa liczba wszystkich jonów?

(odp.  $\text{KH}$  - 0,5mola,  $\text{K}_2\text{O}$  - 0,32mola,  $\text{KI}$  - 0,12 mola).

11. Roztwór zawiera masowo: 10%  $\text{KBr}$ ; 10%  $\text{KI}$ ; 10%  $\text{NaBr}$ . Uszereguj jony wg wzrastającego ich stężenia w roztworze

(odp.  $\text{I}^- < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Br}^-$ )