#  2. ELEKTROLYTY, VODÍK, KYSLÍK A JEJICH SLOUČENINY

###  Elektrolytická disociace

1. Definuj **vodiče** **1.** a **2. třídy**. (uveď příklady)
* Co v nich zprostředkovává **vedení elektrického proudu**?
1. Vysvětli pojem **silné** a **slabé elektrolyty**.

Zařaď: $NaCl$, $HF$, $HCOOH,$ $NH\_{3}$, $HCl$, $Ba(OH)\_{2}$, $Fe(OH)\_{2}$, $H\_{2}CO\_{3}$ a $KOH$.

* Urči **nejsilnější zásadu**:$NH\_{4}OH$, $C\_{2}H\_{5}OH$, $NaOH$, $Ca(OH)\_{2}$ nebo $CsOH$.
* Uveď disociaci ve vodě: $NaH\_{2}PO\_{4}$,$ Na\_{2}CO\_{3}$, $Ca(OH)\_{2}$, $H\_{2}SO\_{4}$ a$HCl$.

Co vzniká **na katodě (anodě) elektrolýzou tavenin** $MgCl\_{2}$**?** (kde probíhá oxidace – kde probíhá redukce)

1. Zapiš **disociační konstantu** $HNO\_{2}$.
* Vysvětli vztah **disociační konstanty** a **síly elektrolytu**.
* Co je **disociační konstanta kyseliny(zásady)**? (zapiš : $Kb$ pro $NH\_{3}$), co je *pKa* ?
1. Vysvětli **teorie kyselin a zásad**.
* Co je podstatou neutralizace v Arrheniově a v Bronstedově teorii?
* Objasni pojem **konjugovaný pár** a **acidobazické reakce** (uveď i jiný název).
* **Lewisova kyselina** je **donor** či **akceptor elektronového páru**? Přiřaď k těmto pojmům slova elektrofil a nukleofil.

**Doplň pravé strany** a **vyznač konjugované páry**:

$$NH\_{4}^{+}+H\_{2}O\rightarrow \cdots $$

$$OH^{-}+H\_{2}PO\_{4}^{-}\rightarrow \cdots $$

$$H\_{3}O^{+}+SO\_{4}^{2-}\rightarrow \cdots $$

$$HCl+OH^{-}\rightarrow \cdots $$

$$CO\_{3}^{2-}+H\_{2}O\rightarrow \cdots $$

$$CN^{-}+HCl\rightarrow \cdots $$

$$H\_{3}CCOOH+NH\_{3}\rightarrow \cdots $$

$$H\_{3}CCOOH+H\_{2}O\rightarrow \cdots $$

$$H\_{3}CCOOH+HI\rightarrow \cdots $$

Doplň prázdná okénka v tabulce tak, aby v daném sloupci byl **konjugovaný pár**:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| KYS | $$NH\_{4}^{+}$$ |  | $$H\_{2}O$$ |  |  |  | $$H\_{2}S$$ |  | $$H\_{2}PO\_{4}^{-}$$ |  |
| ZÁS |  | $$NO\_{3}^{-}$$ |  | $$H\_{2}O$$ | $$CO\_{3}^{2-}$$ | $$HCO\_{3}^{-}$$ |  | $$S^{2-}$$ |  | $$H\_{3}CCOO^{-}$$ |

* Vyber konjugované páry $HSO\_{3}^{-}$ a $SO\_{3}^{2-}$, $H\_{2}CO\_{3}$ a$CO\_{3}^{2-}$, $NH\_{3}$ a $NH\_{4}^{+}$.
* Zařaď mezi Lewisovy zásady nebo kyseliny: $BF\_{3}$, $Cu^{2+}$, $AlCl\_{3}$, $NH\_{3}$, $Cl^{-}$, $OH^{-}$, $H\_{2}O$, $R-OH$ a $R-NH\_{2}$.
* Urči **počet volných (nevazebných) elektronových párů**: v amoniaku, ve vodě, methanolu, hydroxidovém aniontu, sulfidovém aninontu a v chloridovém aniontu.
1. Co je **autoprotolýza vody**?
* Objasni **iontový součin(produkt) vody**. Jeho hodnota pro 25 stupňů Celsia je?
* Co je kvantitativním měřítkem **síly kyseliny** a co je **mírou kyselosti vodného roztoku**?
* Vysvětli **význam pH**. Rozsah stupnice pH pro 25 stupňů Celsia je?
* Jak se **mění pH** (a koncentrace $H\_{3}O^{+}$ či $OH^{-}$) při **ředění roztoku** $HCl$ a $NaOH$?
* Co jsou **acidobazické indikátory**? Urči jejich zabarvení v závislosti na změně pH.

 (lakmus, fenolftalein, methylčerveň)

* Mezi **jaká barviva** řadíme acidobazické indikátory **methyloranž** a **methylčerveň** ?

1. Jako **přírodní acidobazické indikátory** lze použít **ovocné čaje**(borůvky, černý rybíz), **víno** nebo **výluh z červeného zelí** tyto látky obsahují rostlinná barviva ………, která se **v kyselém prostředí** barví do …. a **v zásaditém prostředí do** ……… nebo do ……….
2. Jak se chová voda: **v reakci s amoniakem** a **v reakci s kyselinou chlorovodíkovou**

Jak se takové **obojaké látce** říká?

1. Co jsou **aprotní rozpouštědla**? Uveď př.
2. Jakým způsobem lze zvýšit kyselost vodného roztoku slabé kyseliny octové?
3. Co nemá **amfoterní charakter**: $(HPO\_{4})^{2-}$, $H\_{2}O$, $(HSO\_{4})^{-}, $ $CO\_{3}^{2-}$nebo aniont

 mravenčanový?

1. **Přiřaď** správně daným látkám uvedené **hodnoty pH**:

mýdlo, mořská voda, krev, destilovaná voda, káva, pivo, coca-cola, žaludeční šťávy

 **pH:** 2 2,5 4,5 5 7 7,34-7,45 8 9-10

1. **Je** pravda, že **pivo** je dobré na zažívání, protože je **údajně zásadité**? Vysvětli.
2. **Včelí jed**, **štípnutí mravencem** nebo **popálení kopřivou** má ………….. **pH**

(kyselé nebo zásadité?, vysvětli proč a jak ho lze eliminovat ? )

 **Vosí jed a jed medúz** má **……….. pH** (kyselé nebo zásadité? Jak poskytnout pomoc ? )

1. **Příklad**: $H\_{2}SO\_{4}$ má $c=0,05 mol∙l^{-1}$. Jaké je $pH$ **roztoku**?
2. Jaké bude **pH roztoku HCl** o koncentraci $c=0,01 mol∙l^{-1}$po desetinásobném zředění vodou?
3. Jaká bude **koncentrace roztoku NaOH**  o **pH**$=12 $ po desetinásobném zředění vodou?
4. **Kde je součin** $\left[H\_{3}O\right]∙[OH^{-}]$ **konstantní?**
5. v čisté vodě
6. ve vodném roztoku solí
7. v kyselém roztoku
8. v zásaditém roztoku
9. **Seřaď dle rostoucí zásaditosti:**
10. $\left[H\_{3}O^{+}\right]=10^{-9}$ $ mol∙l^{-1}$
11. $pOH=9$
12. $\left[OH^{-}\right]=10^{-10}$ $ mol∙l^{-1}$
13. $pH=8$
14. $\left[OH^{-}\right]=10^{-8}$ $mol∙l^{-1}$
15. $\left[H\_{3}O^{+}\right]=10^{-7}$ $mol∙l^{-1}$
16. **Urči koncentraci.**
17. roztok $H\_{2}SO\_{4}$ - $ pH=3$
18. roztok $HCl$ - $ pH=3$
19. roztok $NaOH$ - $ pH=8$
20. roztok $Ba(OH)\_{2}$ - $ pH=10$

###  *Vodík, kyslík a jejich sloučeniny*

#####  Vodík

1. **Vodík** – zařazení, elektronová konfigurace, izotopy, odlišnost vodíku od ostatních prvků I. A skupiny.(elektronegativita,ionizační energie)
2. Objasni **výskyt vodíku** (volný, vázaný) a popiš **vazbu v** $H\_{2}$.
3. Jaké jsou **vlastnosti vodíku**? (hmotnost, poloměr, zisk stabilní elektronové konfigurace), **vodíková vazba(můstek)** a její význam pro strukturu např. proteinů,NK, ledu.
4. redoxní účinky, reaktivnost – $H$ a $H\_{2}$, laboratorní a průmyslová výroba vodíku, uveď rovnice)
5. Popiš **významné syntézy**: $H\_{2}O$, $HX$, $NH\_{3}$, **hydrogenaci** a **ztužování olejů**.
6. Popiš **hydridy**. (dělení, oxidační číslo vodíku v iontových hydridech, v  ***HX***, $NH\_{3}, CH\_{4}$)
7. Jak je to se skupenstvím kovalentní a iontových hydridů.
8. Popiš, v čem probíhá **transport** $H\_{2}$a$O\_{2}$.
9. V reakci $3H\_{2}+N\_{2}\rightarrow 2NH\_{3}$ – co je **oxidačním činidlem**?
10. Popiš **výrobu vodního plynu**.

#####  Kyslík

1. Popiš **vlastnosti kyslíku**. (zařazení do periodické tabulky prvků, elektronová konfigurace, izotopy, alotropické modifikace, výskyt, vlastnosti – $O$ a $O\_{2}$, rozpustnost ve vodě-význam, elektronegativita, vazba $O\_{2}$, oxidační vlastnosti, oxidace)
2. Jaké je **oxidační číslo kyslíku v oxidech, vodě, peroxidech,hydrogenperoxidech,**$ $

kys. kyselinách a v OF2.

1. Urči oxidační číslo kyslíku a fosforu v $(P\_{2}O\_{7})^{4-}$.
2. Který **prvek** je **nejrozšířenější v atmosféře Země**? Urči objemový zlomek kyslíku v atmosféře.
3. Popiš charakteristickou **vaznost kyslíku.** Urči max. vaznost kyslíku. Uveď př.
4. Urči vaznost kyslíku v hydroxidovém aniontu a oxoniovém kationtu.
5. Objasni **přípravu kyslíku** (laboratorní a průmyslovou) a jeho **použití**.

 ***Sloučeniny kyslíku***

* 1. **Oxidy** – zařaď mezi kyselinotvorné, zásadotvorné, inertní a amfoterní:

 $Mn\_{2}O\_{7}$, $ SiO\_{2}, P\_{2}O\_{5}$, $ CO\_{2}$, $ SO\_{2}, SO\_{3}, CaO$, $ Na\_{2}O, MnO, N\_{2}O, NO, CO, ZnO$, $Al\_{2}O\_{3} , MnO\_{2} a $ $PbO$ .

* 1. **Peroxid vodíku** – urči vzorec, znázorni strukturu, rozklad (čím?), soli (vzorec peroxid sodný, peroxid barnatý, hydrogenperoxid sodný)

peroxid vodíku ma oxidační či redukční účinky? Význam, oxidačních účinků.

* 1. **Voda** – co je tvrdost vody (příčina a odstranění), struktura, tvar molekuly, anomální vlastnosti(urči které a čím jsou určeny) a krystalohydráty.

Kolik procent vody obsahuje v průměru lidský organismus?

1. Je **peroxid vodíku vodíku kyselina**?
2. Co umožňuje **vznik vodíkové vazby(interakce) ve vodě**?
3. Urči, zda je **voda polární molekula**.
4. Je voda **polární rozpouštědlo**?
5. Objasni **největší hustotu vody při 4 °C**.
6. Napiš vzorce modré, bíle a zelené skalice a pojmenuj tyto krystalohydráty.
7. Co jsou **molekulové a iontové oxidy**-rozděl: oxid sírový, sodný, fosforečný, barnatý
8. Zapiš rovnící **odstranění přechodné tvrdosti** vody povařením.
9. Zapiš rovnící **odstranění trvalé tvrdosti vody** sodou.
10. Uveď vzorec sádrovce a sádry a urči význam přeměny sádry na sádrovec.

###  *Další úkoly:*

1. **Zapiš chemickou rovnicí tyto chemické děje:**

oxid siřičitý a voda

oxid sodný s vodu

sodík a voda

neutralizaci hydroxidu sodného kys. sírovou

neutralizaci hydroxidu vápenatého kys. chlorovodíkovou

oxidaci oxidu siřičitého a reakci vzniklého produktu s vodou

hydrid sodný s vodou

hydrogenaci olejové kyseliny

oxid fosforečný s vodou

rozklad peroxidu vodíku burelem

tepelný rozklad chlorečnanu draselného

tepelný rozklad oxidu rtuťnatého

oxid mědnatý s vodíkem

 Milan Haminger, BiGy Brno 2022©