



## II Etap Konkursu Chemicznego „WYGRAJ INDEKS”

XIV Edycja – 2010r.

---

### Wszystkie zadania konkursowe

1. Ile jonów hydronowych znajduje się w  $1\text{cm}^3$  roztworu o  $\text{pH}=7,7$ ?

**Odp.  $1,2 \times 10^{13}$  jonów  $\text{H}_3\text{O}^+$**

2. Stała autodysocjacji wody  $K_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$  w temperaturze  $50^\circ\text{C}$  wynosi  $1,067 \times 10^{-15}$ .

Oblicz  $\text{pH}$  wody w tej temperaturze.

**Odp.  $\text{pH}=6,61$**

3. Oblicz w MeV energie równoważną masie jednego nuklidu  $^{12}\text{C}$ .

**Odp.  $E = 11\,200$  MeV**

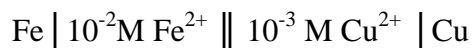
4. Ile kg NaCl należy dodać do 1 tony  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , aby mieszanina tych soli zawierała 50% chloru.

**Odp. 159 kg NaCl**

5. Po zmieszaniu 0,1-molowych roztworów kwasów HX i HA w stosunku objętościowym 1:4  $\text{pH}$  roztworu wynosi 2,3. Oblicz stałą dysocjacji kwasu HX wiedząc, że  $K_{\text{HA}} = 2 \times 10^{-4}$ .

**Odp.  $K_{\text{HX}} = 4,5 \times 10^{-4}$**

6. Oblicz siłę elektromotoryczną, w warunkach standardowych, ogniwa:



**Odp.  $\text{SEM}=0,747\text{V}$**

7. Nasycony (w temperaturze  $25^\circ\text{C}$ ) wodny roztwór wodorotlenku wapnia posiada  $\text{pH}=12,4$ . Oblicz iloczyn rozpuszczalności  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  w tej temperaturze.

**Odp.  $7,9 \times 10^{-6}$**

8. Do zobojętnienia  $50\text{cm}^3$  roztworu zawierającego pewną ilość kwasu etanowego zużyto  $20\text{cm}^3$  0,7-molowego roztworu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Oblicz stężenie molowe soli w obojętnym roztworze.

**Odp.  $C_M=0,4$**

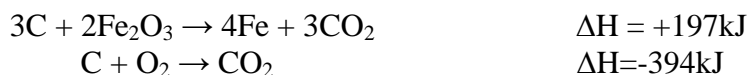
9. Do litrowego naczynia zawierającego  $100\text{cm}^3$  10% roztworu  $\text{HCl}$  ( $d=1,1\text{g/cm}^3$ ) o temperaturze  $21^\circ\text{C}$ , wrzucono 3,27g cynku, a następnie naczynie szczelnie zamknięto. Jakie ciśnienie (podać w atm.) ustali się w naczyniu, jeśli temperatura nie ulegnie zmianie.

**Odp.  $p=2,34$  atm**

10. W wyniku utlenienia aldehydu (reakcja Trommera) wydzielono się 750mg tlenku miedzi (I). Roztwór po reakcji rozcieńczono do objętości  $200\text{cm}^3$ . Oblicz pH roztworu, jeżeli stopień dysocjacji otrzymanego kwasu wynosi 4%.

**Odp.  $\text{pH}=3$**

11. W jakim stosunku wagowym należy mieszać rudę żelaza z koksem, aby w wielkim piecu prowadzić proces bez wymiany ciepła z otoczeniem.



**Odp. ruda/koks = 7,6 : 1**

12. Do produkcji sody kalcynowanej użyto 7 ton węglanu wapnia i 7 ton chlorku sodu. Oblicz ile otrzymano sody, jeżeli wydajność procesu wynosi 85%.

**Odp. 5 390kg  $\text{Na}_2\text{CO}_3$**

13. Ile mg  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  rozpuści się w  $175\text{cm}^3$  wody w temp.  $25^\circ\text{C}$ ?  $K_{\text{So}}(\text{Ag}_3\text{PO}_4)=1,7 \times 10^{-18}$ .

**Odp.  $m = 1,16\text{mg}$**

14. 20g  $\text{NaNO}_3$  rozpuszczono w  $150\text{cm}^3$  wody i prowadzono elektrolizę tego roztworu (elektrody platynowe). Po zakończeniu elektrolizy stężenie  $\text{NaNO}_3$  w roztworze wynosiło 15%. Oblicz sumaryczną objętość gazów (warunki normalne) wydzielonych w czasie elektrolizy.

**Odp.  $V=68,4$  dm<sup>3</sup>**

15. Po spaleniu w nadmiarze tlenu 150 mg żeliwa otrzymano  $11,2$  cm<sup>3</sup>  $\text{CO}_2$  (w warunkach normalnych). Oblicz %-ową zawartość cementytu ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) w badanym żeliwie.

**Odp. 59,87%  $\text{Fe}_3\text{C}$**