

Karta pracy(11) – II LO / chem.r – pierwiastki bloku p - borowce (wersja pełna)

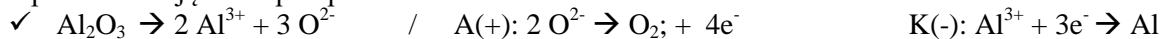
Nazwisko i imię:

❖ Borowce – ogólna charakterystyka:

- obejmuje niemetale i metale o elektroujemności przedziale od 2,0/ B do 1,5 / Al.,
- ❖ konfiguracja powłoki walencyjne ns^2p^1 , typowy stopień utlenienia +III, ind tworzy związki ze stopniem utlenienia również +I, tal tworzy trwalsze związki na stopniu utlenienia +I (TlCl, Tl₂O, TlOH),

❖ Otrzymywanie glinu :

- elektroliza stopionego tlenku glinu (tlenek glinu ma bardzo wysoką temp. topnienia, stąd stosuje się inne dodatki / topniki obniżające temp. topnienia:



❖ Właściwości fizyczne:

- bor / niemetale jest półprzewodnikiem, tworzy czarne twarde ale kruche kryształy,
- pozostałe są srebrzysto – białymi metalami o wrastającej gęstości ale malejącej temp. topnienia wraz ze wzrostem liczby atomowej Z, wraz ze wzrostem liczby atomowej wzrasta ich charakter metaliczny, co przekłada się na charakter chemiczny tlenków:

❖ Właściwości chemiczne:

- związki borowców charakteryzują się deficytem elektronowym, proste związki boru i glinu, w których atomy B i Al. nie posiadają oktetu elektronowego tworzą związki koordynacyjne: $\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{AlCl}_4^-$, $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ lub $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$; $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H-OH} \rightarrow \text{H}^+ + [\text{B}(\text{OH})_4]^-$

B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Ga ₂ O ₃	In ₂ O ₃	Tl ₂ O	Tl ₂ O ₃
kwasowy	amfoteryczny	amfoteryczny	amfoteryczny	zasadowy	zasadowy

- pierwiastki wykazują mniejszą reaktywność niż metale grupy 2 / **glin i jego związki**
- glin w powietrzu atmosferycznym pokrywa się cienką warstwą Al₂O₃, która zabezpiecza głębsze warstwy metalu przed dalszym utlenieniem (podobne zjawisko występuje w środowisku wodnym) – **zjawisko pasywacji**,
- rozcieńczone kwasy roztwarzają warstwę pasywacyjną, powstają sole glinowe $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ sam glin również wchodzi w reakcje z kwasem, powstają sole i wydzielą się wodór: $2 \text{Al} + 6 \text{HBr} \rightarrow 2 \text{AlBr}_3 + 3 \text{H}_2$
- glin nie reaguje ze stężonymi HNO₃ i CH₃COOH, powstaje warstwa pasywacyjna tlenku glinu nie reagująca z stężonymi w/w kwasami,
- w temp. pokojowej glin reaguje z chlorem i bromem oraz siarką, w podwyższonej temp. z węglem – węgiel glinu Al₄C₃ ulega hydrolizie w środowisku wodnym, produktem jest metan CH₄ oraz wodorotlenek glinu, w środowisku kwasowym (HCl) również ulega hydrolizie, powstaje chlorek glinu i metan,
- amalgamat glinu z rtęcią (glin rozpuszczony w rtęci) reaguje z wodą z wydzieleniem wodoru
- glin reaguje z roztworami mocnych zasad, w zależności od stosunków stechiometrycznych powstaje rozpuszczalna sól **tetrahydroksoglinian** $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ lub **heksahydroksoglinian** $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$ oraz **wodór**,
- tlenek glinu i wodorotlenek glinu wykazują w właściwości amfoteryczne, ulegają **roztworzeniu** w reakcji z np. rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI), chlorowodorowym oraz z wodnymi roztworami mocnych zasad np. NaOH
- czysty glin energicznie wchodzi w reakcję z tlenem, pył glinu jest stosowany do otrzymywania wolnych metali / redukcji tlenków (żelaza, chromu, wanadu) / **aluminotermia**, zapalenie wstążką magnezu mieszaniny tlenku żelaza(III) i pyłu glinu podgrzewa mieszaninę reakcyjną do ok. 3000°C, produktem jest ciekłe żelazo i tlenek glinu,
- kation glinu w siarczanie(VI) z **litowcami** lub z **kationem amonowym** tworzy sole podwójne **zwane alunami** o ogólnym wzorach: $(\text{MeAlSO}_4)_2 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ / $\text{Me}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ / $\text{MeAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$.

Zadanie do samodzielnego wykonania

- Oblicz, jaką objętość (warunki normalne) zajmie wodór otrzymany w reakcji **13,5 g** glinu w reakcji z nadmiarem wodnego roztworu zasady sodowej jeżeli reakcja przebiegła z 100% wydajnością zgodnie z równaniem:
 $\dots \text{Al} + \dots \text{NaOH} + \dots \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots [\text{Al}(\text{OH})_4]\text{Na} + \dots \text{H}_2$ (w równaniu dobierz współczynniki stechiometryczne).

Obliczenia

Odpowiedź

- Zapisz wszystkie możliwe wzory **alunu amonowo-glinowego**.

3

a)

4

a)

5

✓

✓

✓

✓

✓

✓

✓

✓

107

6

Q.

.....
Q.

7

Q.

.....
Q.

- 8 Wolne żelazo można otrzymać w reakcji redukcji glinem (aluminotermia) podwójnego tlenku żelaza Fe_3O_4 . Zapisz pełne równanie reakcji, reakcje połówkowe utlenienia i redukcji, dobierz współczynniki stechiometryczne metodą uproszczonego bilansu elektronowego oraz oblicz, ile gramów tego tlenku można zredukować w tym procesie, jeżeli w reakcji przereagowało **135 g** glinu.

Pełne równanie i bilans elektronowy

Obliczenia

Odpowiedź