

Zagadnienia z chemii fizycznej wymagane do kwalifikacji na studia doktoranckie na Wydziale Chemicznym Politechniki Rzeszowskiej

1. Teoria gazów doskonałych i rzeczywistych. Teoria kinetyczna gazów doskonałych.
2. Termodynamika chemiczna. Zasady termodynamiki. Termodynamika procesów odwracalnych i nieodwracalnych. Różniczki i pochodne funkcji termodynamicznych. Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów. Częstkowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Termochemia.  
Elementy termodynamiki statystycznej. Podstawowe równania termodynamiki statystycznej.
3. Równowagi i wykresy fazowe. Układy jedno i wieloskładnikowe. Reguła faz. Równanie Clapeyrona. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Prężność par nad roztworami doskonałymi i rzeczywistymi. Termodynamika roztworów doskonałych. Wykresy temperatur wrzenia roztworów dwuskładnikowych. Azeotropy. Współczynnik podziału. Ekstrakcja.  
Właściwości koligatywne.
4. Równowaga chemiczna. Termodynamiczna stała równowagi. Wpływ ciśnienia i temperatury na równowagę chemiczną.
5. Kinetyka chemiczna. Metody wyznaczania rzędu i stałej szybkości reakcji. Teoria Arrheniusa i stanu przejściowego. Kinetyka reakcji złożonych i enzymatycznych. Podstawy katalizy.
6. Roztwory elektrolitów. Teoria Debye'a-Hückela. Aktywność roztworu elektrolitu.  
Przewodnictwo właściwe i molowe elektrolitów mocnych i słabych. Liczby przenoszenia.  
Ruchliwość jonów. Termodynamika roztworów elektrolitów.
7. Elektrochemia. Półogniwa i ogniwa elektrochemiczne. Termodynamika ogniwa elektrochemicznego. Fizykochemiczne zastosowania pomiarów elektrochemicznych.  
Akumulatory. Ogniwa paliwowe.
8. Napięcie międzyfazowe i powierzchniowe. Równanie Gibbsa-Duhema. Nadmiar powierzchniowy.  
Adsorpcja. Teorie adsorpcji. Równanie Langmuira, Freundlicha, BET.
9. Oddziaływania międzycząsteczkowe.
10. Podstawy symetrii cząsteczek chemicznych. Elementy symetrii. Operacje symetrii. Grupy punktowe Schoenfliesa.
11. Teoria spektroskopii molekularnej. Widma rotacyjne, widma oscylacyjne, widma rotacyjno-oscylacyjne. Widma elektronowe. Widma jądrowego rezonansu magnetycznego.

Zalecana literatura:

P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN

K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna PWN

Różni autorzy, seria „Chemia fizyczna”, WNT