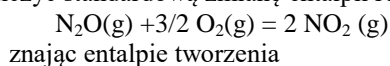


**Zagadnienia do egzaminu dyplomowego dla studentów Chemii Technicznej**

1. Podstawowe prawa chemiczne.
2. Typy wiązań chemicznych – charakterystyka, przykłady.
3. Zjawisko alotropii pierwiastków oraz izomorfizm i polimorfizm. Odmiany alotropowe i właściwości węgla, siarki, tlenu i fosforu.
4. Reakcje kwasowo-zasadowe. Podstawowe teorie kwasów i zasad: Arrheniusa, Brønsteda, Lewisa.
5. Dysocjacja, stała i stopień dysocjacji. Zależność między stałą a stopniem dysocjacji.
6. Autodysocjacja wody. Definicja pH i jego znaczenie w chemii.
7. Hydroliza, stała i stopień hydrolizy.
8. Roztwory buforowe. Pojemność buforowa.
9. Rozpuszczalność związków jonowych: iloczyn rozpuszczalności, strącanie i rozpuszczanie osadów.
10. Twardość wody – przyczyny, rodzaje, metody usuwania.
11. Reakcje utleniania i redukcji. Rola nadtlenu wodoru w reakcjach redoks.
12. Budowa układu okresowego pierwiastków, okresowość właściwości pierwiastków.
13. Klasyfikacja związków nieorganicznych – tlenki, wodorotlenki, kwasy zasady, sole, wodoroki.
14. Związki pierwiastków z wodorem na przykładzie litowców, węglowców i fluorowców.
15. Ogólna charakterystyka grup pierwiastków chemicznych. Właściwości fizyczne i chemiczne wybranych pierwiastków z bloku s i p.
16. Podstawowe właściwości, otrzymywanie i zastosowanie węgla sodu.
17. Podstawowe właściwości, otrzymywanie i zastosowanie kwasu azotowego(V).
18. Podstawowe właściwości, otrzymywanie i zastosowanie kwasu siarkowego(VI).
19. Podstawowe właściwości, otrzymywanie i zastosowanie amoniaku.
20. Metody otrzymywania fosforowych nawozów mineralnych.
21. Jakie związki znajdują zastosowanie w chemii analitycznej do wykrywania tlenku węgla(II).
22. Klasyfikacja Goldschmidta pierwiastków.
23. Metoda pirometalurgiczna i hydrometalurgiczna otrzymywania cynku.
24. Dowody na istnienie jonu  $Hg_2^{2+}$ .
25. Właściwości fizyczne i chemiczne pierwiastków zewnętrznoprzejściowych.
26. Podaj przykłady zastosowania pierwiastków zewnętrznoprzejściowych jak katalizatorów procesów przemysłowych.
27. Podstawowe metody otrzymywania metali zewnętrznoprzejściowych.
28. Argumenty za umieszczeniem lutetu w miejsce lantanu w grupie skandowców.
29. Rola żelaza w procesach biologicznych.
30. Reakcje oscylacyjne.
31. Proszę podać pięć przykładów grup funkcyjnych spotykanych w strukturze związków organicznych.
32. Na przykładzie wzoru sumarycznego  $C_4H_{10}O_2$  przedstawić zjawisko izomerii strukturalnej.
33. Podać trzy przykłady związków posiadających centrum elektrofilowe i trzy przykłady związków posiadających centrum nukleofilowe.
34. Na przykładzie reakcji pomiędzy aldehydem octowym a metanolem narysować mechanizm reakcji addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej.
35. Podać przykład odczynnika metaloorganicznego. Wskazać jego szczególną cechę, która wpływa na reaktywność tego typu odczynników.

36. Na przykładzie reakcji pomiędzy chlorkiem kwasu benzoesowego a metanolanem sodu narysować mechanizm reakcji substytucji nukleofilowej na grupie karbonylowej.
37. W przypadku reakcji pomiędzy amidem kwasu benzoesowego a metanolanem sodu określić, czy reakcja ta zajdzie czy też nie. Odpowiedź uzasadnić.
38. Proszę narysować mechanizm reakcji pomiędzy cykloheksanonem a etyloaminą w obecności katalitycznej ilości kwasu. Dla porównania proszę narysować mechanizm reakcji pomiędzy tym samym związkiem karbonylowym a dietyloaminą. Wskazać różnice w mechanizmach.
39. Proszę narysować mechanizmy reakcji pomiędzy 1-bromobutanem i cyjankiem sodu a także pomiędzy bromkiem *t*-butylu a wodą. Na przykładzie tych reakcji proszę wyjaśnić takie pojęcia jak substytucja nukleofilowa S<sub>N</sub>1 i S<sub>N</sub>2, grupa opuszczająca, mocny nukleofil, słaby nukleofil, rządowość atomu węgla, karbokation.
40. Proszę narysować mechanizm reakcji eliminacji na przykładzie odwadniania 2-metylo-3-heksanolu w środowisku kwaśnym. Wyjaśnić pojęcia przegrupowania kationów oraz izomerii E/Z.
41. Co to znaczy, że energia wewnętrzna jest funkcją stanu?
42. Jaką pracę należy wykonać sprężając gaz pod stałym ciśnieniem zewnętrznym, gdy dwukrotnie zmniejsza on swoją objętość?
43. Obliczyć standardową zmianę entalpii reakcji



$$\Delta_{\text{tworz}}H = +82,05 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{tworz}}H = +33,18 \text{ kJ/mol}$$

44. Znając następujące ciepła spalania:

$$\text{H}_2 \quad \Delta_{\text{sp}}H_{298}^\theta = -286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

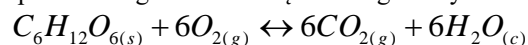
$$\text{C} \quad \Delta_{\text{sp}}H_{298}^\theta = -393,5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\text{C}_2\text{H}_2 \quad \Delta_{\text{sp}}H_{298}^\theta = -1301 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 \quad \Delta_{\text{sp}}H_{298}^\theta = -1561 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

Obliczyć:

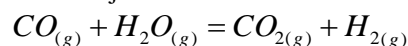
- a)  $\Delta H^\theta$  dla reakcji tworzenia acetylenu  
 b) oraz  $\Delta H^\theta$  dla procesu uwodornienia acetylenu do etanu.
45. Jaka ilość energii jest dostępna dla organizmu na podtrzymanie aktywności układu nerwowego i pracy mięśni, gdy spaleni ulegnie 1 mol cząsteczek glukozy w warunkach standardowych w temp. 37°C.



$$\Delta_r S^\theta = 182,4 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

$$\Delta_r H^\theta = -2808 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

46. Dla reakcji:



standardowe zmiany entalpii i entropii w temperaturze 300 K są następujące:

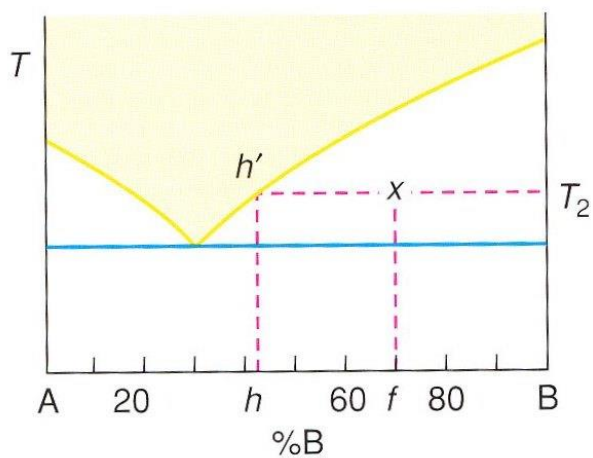
$$\Delta H_{300}^{\theta} = -41,16 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta S_{300}^{\theta} = -42,4 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

Sprawdzić czy reakcja jest samorzutna i obliczyć wielkość stałej równowagi.

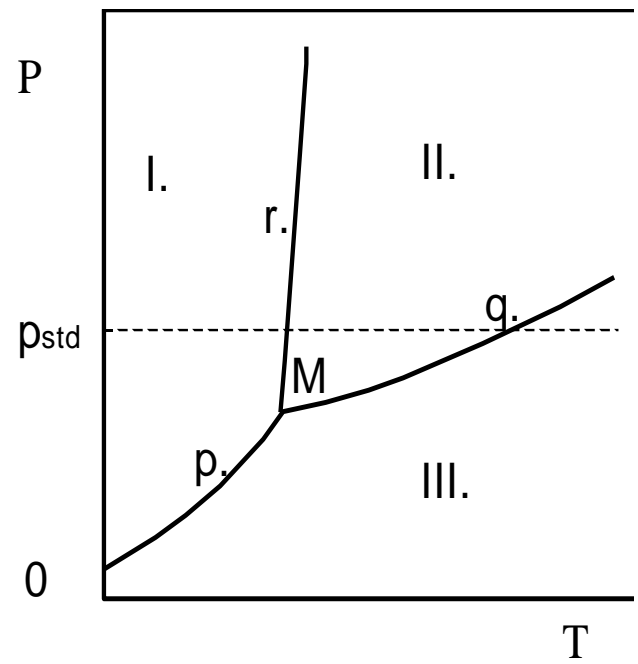
47. Dla prostego układu eutektycznego określić:

- całkowity skład mieszaniny  $f$  utworzonej ze składników A i B
- skład fazy ciekłej ciekłej w równowadze z kryształami w temperaturze  $T_2$
- względne ilości różnych faz (jakich) w mieszaninie



(b)

48. Przeanalizować przedstawiony diagram fazowy i określić jego punkty charakterystyczne.



49. Podać prawo Raoult'a oraz opisać odchylenia od tego prawa.
50. CMC i jego znaczenie.
51. Jaki układ (mieszanina faz A + B) i dlaczego nie tworzy układów koloidalnych?
52. Określić rodzaj oddziaływań odpowiedzialnych za dane zjawisko  
Hydratacja jonów w roztworze .....  
Dysocjacja HCl .....  
Wzrost temperatury wrzenia n-alkanów wraz ze wzrostem długości łańcucha .....  
Większa temperatura wrzenia wody niż H<sub>2</sub>S .....
53. Wymienić trzy czynniki wpływające na szybkość reakcji oraz określić rodzaj tego wpływu.
54. Co to jest równanie kinetyczne reakcji?
55. Co to jest rzędowość reakcji i czy ma ona związek z równaniem stechiometrycznym reakcji?
56. Podać definicję:  
katalizator  
kataliza homogeniczna  
kataliza heterogeniczna  
kataliza mikrowielofazowa  
autokataliza
57. Przewodność molowa i właściwa – definicje, zależność od stężenia i temperatury.
58. Potencjał normalny elektrody – definicja.
59. Ogniwa – definicja oraz przykład ogniwa.
60. Wyjaśnić pojęcia:  
elektroliza  
współczynnik elektrochemiczny  
elektrorefinacja
61. Do czego służy wykres Sankey'a, zwany też niekiedy wykresem strumieniowym ?
62. Wyjaśnij pojęcia: karbonatyzacja, perhydroliza, toryfikacja.
63. Z czym ci się kojarzy pojęcie „zielona chemia” ?
64. Rola katalizatorów w zielonej chemii.
65. Co to są surowce odnawialne. Omów koncepcję ich wykorzystania na przykładzie „zielonego” polietylenu.
66. Co to są energie odnawialne i jakie są perspektywy ich wykorzystania w Polsce?
67. Omów kierunki chemicznego wykorzystania CO<sub>2</sub> jako surowca.
68. Jakie są podstawowe operacje technologiczne przy produkcji cementu ?
69. Co to jest klinkier, cement i czym się różnią ?
70. Krótko scharakteryzuj kierunki przerobu ropy naftowej.