

Równowagi w roztworach wodnych

Sprawdzian 1.

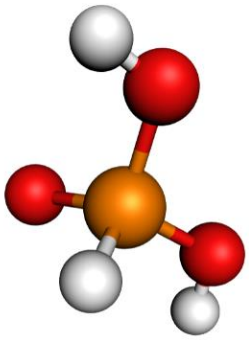
Zadanie 1. (0–2)

W 100 cm^3 nasyconego wodnego roztworu fluorku żelaza(II) w temperaturze 25 °C znajduje się 0,0321 g fluoru w postaci anionów fluorkowych.

Oblicz wartość iloczynu rozpuszczalności fluorku żelaza(II) w temperaturze 25 °C.

Informacja zadań 2.–5.

Na rysunku przedstawiono model budowy cząsteczki kwasu fosfonowego H_3PO_3. Kwas fosfonowy jest kwasem dwuprotonowym. Wartości jego stałych pK_a w temperaturze 25 °C wynoszą odpowiednio: 1,29 oraz 6,74.



Na podstawie: J. E. House i K. A. House, *Descriptive Inorganic Chemistry*, Elsevier, Bloomington 2016.

Zadanie 2. (0–2)

A. Narysuj wzór elektronowy cząsteczki kwasu fosfonowego – zaznacz kreskami wiązania i wolne pary elektronowe. *Załóż, że każdy z atomów osiąga oktet lub dublet elektronowy.*

B. Określ formalny stopień utlenienia oraz hybrydyzację (*sp*, sp^2, sp^3) orbitali walencyjnych atomu fosforu w cząsteczce kwasu fosfonowego.

Stopień utlenienia ..... Hybrydyzacja .....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 3. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego pomimo obecności trzech atomów wodoru w cząsteczce H_3PO_3, kwas fosfonowy jest kwasem dwuprotonowym. W uzasadnieniu odwołaj się do budowy cząsteczki tego kwasu.

.....

.....

.....

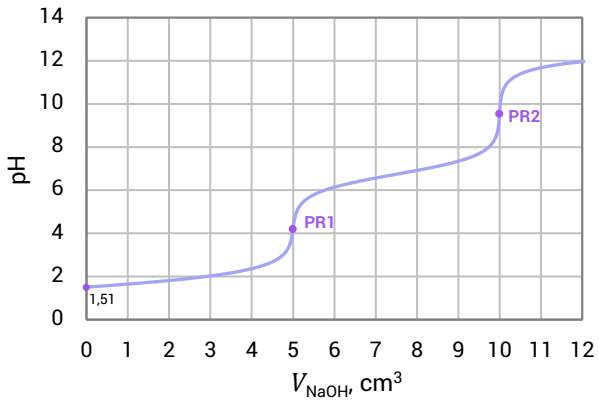
Zadanie 4. (0–1)

Napisz równanie ostatniego etapu dysocjacji kwasu fosfonowego w roztworze wodnym. Uzupełnij poniższy schemat. Zastosuj definicję kwasu i zasady Brønsteda.

		+		⇄		+	
kwas 1		*zasada 2*		*kwas 2*		*zasada 1*	

Zadanie 5.

Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego do kolby zawierającej 10 cm^3 wodnego roztworu kwasu fosfonowego dodawano porcjami wodny roztwór wodorotlenku sodu i mierzono pH mieszaniny reakcyjnej. Doświadczenie prowadzono w temperaturze 25 °C. Jego przebieg zilustrowano poniższym wykresem, zwanym krzywą miareczkowania.



Z krzywej zależności pH od objętości dodanej zasady można wyznaczyć punkty równoważnikowe, które odpowiadają kolejnym etapom zobojętniania.

Zadanie 5.1. (0–2)

Napisz równania reakcji odpowiadających za odczyn wodnych roztworów soli sodowych kwasu fosfonowego. Uzupełnij poniższe schematy. Zastosuj definicję kwasu i zasady Brønsteda.

		+		⇄		+	
kwas 1		*zasada 2*		*kwas 2*		*zasada 1*	

		+		⇄		+	
kwas 1		*zasada 2*		*kwas 2*		*zasada 1*	



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 5.2. (0–2)

Oblicz stężenie molowe roztworu kwasu fosfonowego użytego do miareczkowania. ***Przyjmij w obliczeniach, że kwas H_3PO_3 jest kwasem jednoprotonowym.***

Zadanie 5.3. (0–2)

Oblicz pH roztworu wodorotlenku sodu użytego do miareczkowania.



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Informacja zadań 6.–7.

Moc słabych elektrolitów można porównać na podstawie stopnia dysocjacji lub stałej dysocjacji.

Zadanie 6. (0–2)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

I. Stała dysocjacji zasadowej K_b amoniaku podczas rozcieńczania roztworu wody amoniakalnej w stałej temperaturze **(wzrasta / maleje / nie zmienia się)**.

II. Stopień dysocjacji zasady potasowej w wodnym roztworze o stężeniu 0,01 mol · dm^{-3} w temperaturze 25 °C jest **(większy / mniejszy / taki sam)**, jak stopień dysocjacji zasady potasowej w wodnym roztworze o stężeniu 0,03 mol · dm^{-3} temperaturze 25 °C.

III. Stopień dysocjacji kwasu octowego CH_3COOH w roztworze pH = 2 jest **(większy / mniejszy / taki sam)**, jak w roztworze tego kwasu o pH = 3.

Zadanie 7.

W tabeli zestawiono dane dotyczące wodnych roztworów dwóch kwasów – HA i HX – o różnych stężeniach molowych. Dane dotyczą roztworów w temperaturze 25 °C.

Wzór kwasu	Stężenie molowe, mol · dm^{-3}	Stopień dysocjacji, α	Stała dysocjacji, K_a
HA	c_1	0,91 %	$1{,}43 \cdot 10^{-4}$
HX	c_2	0,62 %	$3{,}81 \cdot 10^{-4}$

Zadanie 7.1. (0–1)

Rozstrzygnij, który parametr – stałą dysocjacji czy stopień dysocjacji – należy wziąć pod uwagę, w celu porównania mocy kwasów HA i HX bez wykonywania żadnych obliczeń. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

Zadanie 7.2. (0–1)

Oblicz pH roztworu kwasu HA o stężeniu c_1.



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl