DZIAŁ 17

AMINY



Kurs maturalny z chemii
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zaplanuj naukę!

Poniżej podaję dokładną liczbę zadań. Dzięki temu możesz dokładnie zaplanować naukę, dzieląc liczbę zadań przez liczbę dni, przez które planujesz nauczyć się tego tematu.

- Liczba godzin video na żądanie: 3.5
- Liczba zadań: 32
  W tym:
  - CKE: 22
  - Własne: 10
- Zalecane zadania z tomu 3 Barbary Pac: **11 zadań**

PRZYKŁADOWY PLAN NAUKI

32 + 11 = 43 zadania.

Aby rozwiązać taką liczbę zadań i poukładać sobie wiedzę warto rozłożyć naukę na minimum 5 dni, większość tych zadań jest szybkich, ale mimo wszystko to oznacza przerabianie:

43/3 = 14 zadań dziennie.

Dodatkowo 5tego dnia zrób test końcowy. Na test końcowy zarezerwuj sobie 90 minut- sam test zrobisz w około 30 minut, ale potem trzeba przeanalizować błędy, zrobić notatki lub poszukać wyjaśnienia w notatkach/zadaniach, na to potrzebujesz spokojnego dnia i pracy w skupieniu.

Poniżej znajdziesz podstawę programową z komentarzami i zalecane numery zadań ze zbioru Barbary Pac. Ich celem jest doprecyzowanie wymagań i zwrócenie Ci uwagi na to co jest ważne i może pojawić się na maturze, lub już się



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

WYMAGANIA Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ
i dodatkowe zalecane zadania z ALDEHYDÓW I KETONÓW

BUDOWA I WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

1. **Opisuje budowę amin; wskazuje wzory amin pierwszo-, drugoi trzeciorzędowych;**
2. **porównuje budowę amoniaku i amin; rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i aminy (np. metyloaminy);**
3. **wskazuje podobieństwa i różnice w budowie amin alifatycznych (np. metyloaminy) i amin aromatycznych (np. fenyloaminy (aniliny));**
4. **Na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do amin;**
5. **Stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny amin alifatycznych i aniliny;**
6. **Przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregach homologicznych amin;**
7. **Wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek (kształtu łańcucha węglowego oraz obecności podstawnika lub grupy funkcyjnej) na właściwości związków organicznych;**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
zadania: 219

Zasadowość amin

1. **Porównuje i wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin; pisze odpowiednie równania reakcji;**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
zadania: 220

NAZEWNICTWO

2. **Na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne amin; na podstawie nazwy systematycznej rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe);**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
zadania: brak zadań, umiejętność wykorzystywana w innych zadaniach.



OTRZYMYWANIE I WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE

1. **Pisze równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych (np. w procesiealkilowania amoniaku) i amin aromatycznych (np. otrzymywanie anilinyw wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu);**
2. **opisuje właściwości chemiczne amin na podstawie reakcji: z wodą, z kwasami nieorganicznymi (np. z kwasem solnym) i z kwasami karboksylowymi; pisze odpowiednie równania reakcji;**
3. **pisze równanie reakcji fenyloaminy (aniliny) z wodą bromową;**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
Zadania: 223, 225, 226, 228

REAKCJE REDOKS

1. **Zapisuje równanie reakcji redukcji nitrobenzenu w środowisku kwasowym.**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
zadania: 224,

DOŚWIADCZENIA

1. **Projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić aminę alifatyczną od aromatycznej**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
zadania: 229,

PROJEKTOWANIE CIĄGÓW

1. **Planuje ciągi przemian pozwalających otrzymać aminę z odpowiedniego węglowodoru; pisze odpowiednie równania reakcji;**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
Zadania: 227,



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

IZOMERIA KONSTYTUCYJNA, GEOMETRYCZNA I OPTYCZNA

1. **stosuje pojęcie izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia, grup funkcyjnych), stereoizomeria (izomeria geometryczna, izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery;**
2. **rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne;**
3. **wyjaśnia zjawisko izomerii geometrycznej (cis–trans); uzasadnia warunki wystąpienia izomerii geometrycznej w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym); rysuje wzory izomerów geometrycznych;**
4. **wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej; wskazuje centrum stereogeniczne (asymetryczny atom węgla); rysuje wzory w projekcji Fischera izomerów optycznych: enancjomerów i diastereoizomerów; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii optycznej w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze; ocenia, czy cząsteczka o podanym wzorze stereochemicznym jest chiralna; porównuje właściwości stereoizomerów (enancjomerów i diastereoizomerów);**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
Zadania: 221, 222,

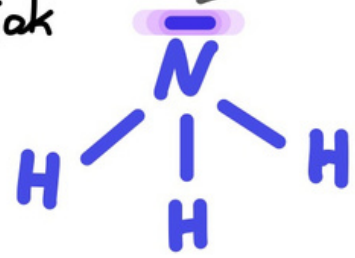


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

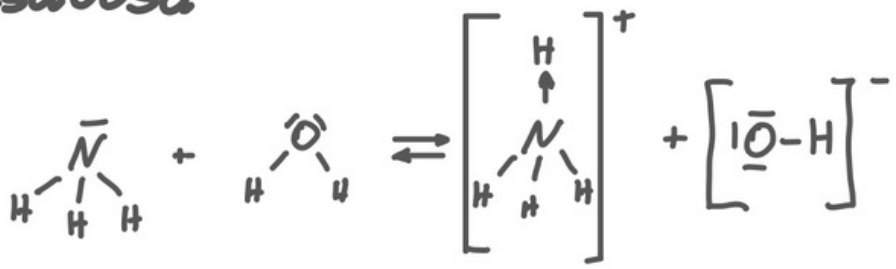
Aminy

Pochodne amoniaku w którym atomy wodoru zostały zastąpione węglowodorami.

amoniak

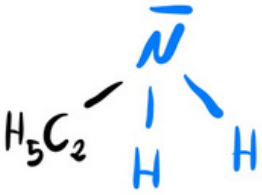


para e^- odpowiadająca za zasadowe właściwości



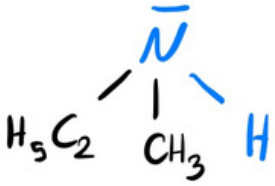
Aminy alifatyczne

AMINA I-rzędowa	AMINA II-rzędowa	AMINA III rzędowa



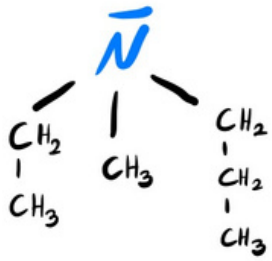
$C_2H_5NH_2$

etanoamina



$CH_3CH_3CH_2NH$

N-metyloetanoamina



$CH_3(CH_3CH_2)CH_3CH_2CH_2N$

N-etylo-N-metylopropano-1-amina

Amina Aromatyczna



$C_6H_5NH_2$

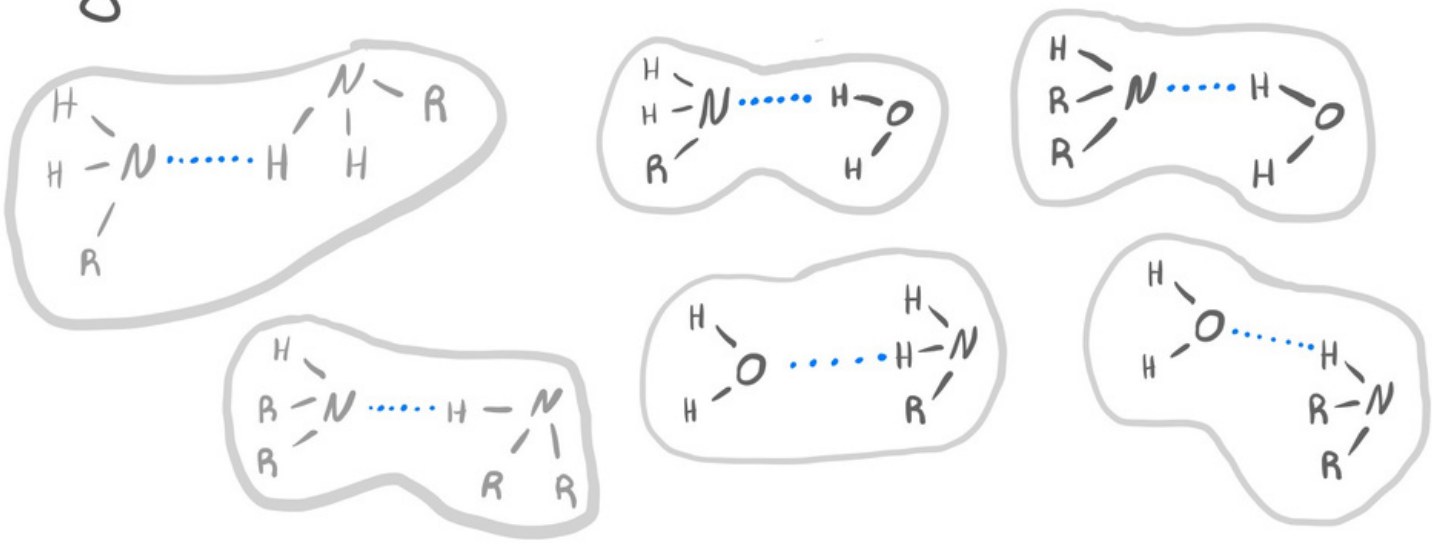
anilina



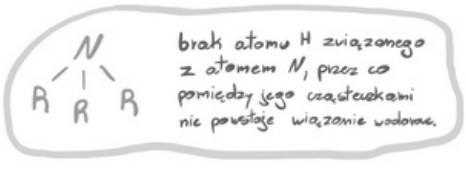
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

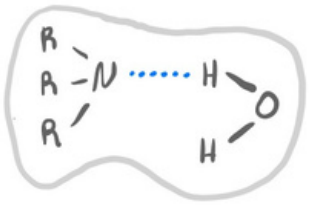
Wiązanie wodorowe

Aminy I i II rzędowe tworzą wiązania wodorowe pomiędzy swoimi cząsteczkami i pomiędzy cząsteczkami wody:



Aminy III rzędowe nie tworzą wiązań wodorowych pomiędzy swoimi cząsteczkami. Wiązania wodorowe tworzą z wodą





Wiązania wodorowe zwiększają temperaturę wrzenia i topnienia.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Wł. fizyczne c.d.

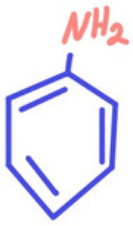
Wzór chemiczny	Nazwa	M_{mol} g/mol	d g/cm^3	t.topn. °C	t.wrz. °C	$S(H_2O)$ g/100g	Uwagi
AMINY (kolejno I-, II- i III-rzędowe) bezbarwne ciecze o nieprzyjemnym (najlżejsze: „rybim") zapachu, rozp. w wodzie (roztwory zasadowe), z kwasami dają sole; niektóre łatwo się utleniają							
AMINY I-rzędowe							
CH_3NH_2	metyloamina	31,06	0,656p	–95,44	–6,35	p∞	bzb. g. o zap. amoniaku, palny
$C_2H_5NH_2$	etyloamina	45,08	0,677p	–80,53	16,59	p∞	bzb. g. o zap. amoniaku, palny
$CH_3CH_2CH_2NH_2$	propyloamina	59,11	0,7121	–84,76	47,22	∞	bzb. c. o zap. amoniaku
$(CH_3)_2CHNH_2$	izopropyloamina	59,11	0,6821	–95,14	32,4	∞	bzb. c. o zap. amoniaku
$H_2C{=}CHCH_2NH_2$	alliloamina	57,10	0,760#	–88,2	54	∞	c. o zap. amoniaku, łzawiąca
$CH_3CH_2CH_2CH_2NH_2$	butyloamina	73,14	0,7369	–49,1	77,0	∞	c. o zap. ryb lub amoniaku
$CH_3CH_2CH(NH_2)CH_3$	2-butyloamina	73,14	0,724#	(–104)	62,7	(bdb)	*
$(CH_3)_2CHCH_2NH_2$	izobutyloamina	73,14	0,7297	–85,5	67,8	∞	*
$(CH_3)_3CNH_2$	*tert*-butyloamina	73,14	0,691	–65,9	44,0	∞	*
$C_6H_{13}NH_2$	heksyloamina	101,19	0,764	(–22,9)	132,8	(1)	*
$C_6H_{11}NH_2$	cykloheksyloamina	99,18	0,8671	–17,7	134,6	∞	*
$C_6H_5NH_2$	anilina	93,13	1,0175	–5,98	184,17	3,5	oleista c., łatwo przenika przez skórę
$CH_3C_6H_4NH_2$	*o*-toluidyna	107,16	0,994	–16,3	200,1	1,50	rakotwórcza
$CH_3C_6H_4NH_2$	*m*-toluidyna	107,16	0,985	–30,4	203,4	sł.	*
$CH_3C_6H_4NH_2$	*p*-toluidyna	107,16	1,046	43,7	200,5	0,74	*
$C_6H_5CH_2NH_2$	benzyloamina	107,16	0,981	10,0	185,0	∞	*
$C_{10}H_7NH_2$	1-naftyloamina	143,19	1,120	49,2	300,8	0,17	*
$C_{10}H_7NH_2$	2-naftyloamina	143,19	1,060	112	306,1	0,02	rakotwórcza
$H_2NCH_2CH_2NH_2$	etylenodiamina	60,10	0,891	11,1	117,3	∞	*
$H_2NCH_2CH_2CH_2NH_2$	trimetylenodiamina	74,13	0,884	–10,8	139,8	bdb	*
$H_2NCH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$	tetrametylenodiamina	88,15	0,877	21,9	159	4	putrescyna, odrażający trupi zapach
$H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$	**benzydyna**	184,24	1,250	127	401	0,04	rakotwórcza
AMINY II-rzędowe							
$(CH_3)_2NH$	dimetyloamina	45,08	0,650p	–92,2	6,9	∞	bzb. gaz o zap. amoniaku
$(C_2H_5)_2NH$	dietyloamina	73,13	0,7016	–49,8	56,3	∞	bzb. c. o zap. ryb lub amoniaku
$(C_3H_7)_2NH$	dipropyloamina	101,19	0,7329	–63	109	4	bzb. c. o zap. ryb lub amoniaku
$(C_6H_{11})_2NH$	dicykloheksyloamina	181,32	0,920	–0,1	256	0,08	*
$C_6H_5NHCH_3$	*N*-metyloanilina	107,16	0,9822	–57	196,3	3	oleista c.

Adamantan Tablice Chemiczne wydanie VI 2013r. Strona 221

Niskocząsteczkowe aminy:

- to gazy o zapachu zbliżonym do zapachu amoniaku
- bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie.

Wraz ze wzrostem łańcucha węglowodorowego rośnie udział części hydrofobowej i maleje rozpuszczalność w H_2O



$C_6H_5NH_2$

Anilina - bezbarwna, oleista ciecz, nierozpuszczalna w wodzie o gęstości większej od 1 g/cm^3.



1.1

Informacja do zadań 26.–28.

W poniższej tabeli zestawiono wartości temperatury wrzenia (pod ciśnieniem 1013 hPa) alkanu, alkanolu, alkanalu i alkiloaminy o zbliżonych masach cząsteczkowych.

Numer związku	Wzór związku	Masa cząsteczkowa, u	Temperatura wrzenia, °C
I	$CH_3CH_2CH_3$	44	–42,2
II	CH_3CH_2OH	46	78,3
III	CH_3CHO	44	20,7
IV	$CH_3CH_2NH_2$	45	16,6

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

Zadanie 26. *(1 pkt)*

Spośród związków o wzorach podanych w tabeli wybierz substancję najmniej i najbardziej lotną. Napisz wzory wybranych związków.

Wzór związku najmniej lotnego: .....

Wzór związku najbardziej lotnego: .....

Zadanie 27. *(1 pkt)*

Uszereguj związki o wzorach podanych w tabeli według wzrastającej siły oddziaływań występujących między cząsteczkami danego związku. Napisz numery, którymi oznaczono wzory tych substancji.

.....

1.2

Zadanie 26. *(1 pkt)*

W poniższej tabeli podano wzory trzech związków organicznych.

I	II	III
CH_3CH_2OH	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	$CH_3CH_2NH_2$

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

1. Związek II ma (niższą / wyższą) temperaturę wrzenia i jest (lepiej / gorzej) rozpuszczalny w wodzie niż związek I, ponieważ cząsteczki związku II mają (dłuższy / krótszy) łańcuch węglowodorowy niż cząsteczki związku I.

2. Związek III jest (bardziej / mniej) lotny niż związek I, ponieważ wiązania wodorowe między grupami $–NH_2$ są (silniejsze / słabsze) niż między grupami –OH.

1.3

Zadanie 29. (0–1)

Poniżej przedstawiono wzory trzech izomerycznych amin oznaczonych numerami I, II i III.

I	II	III
$CH_3CH_2CH_2NH_2$	$CH_3CH_2NHCH_3$	$(CH_3)_3N$

Wartości temperatury wrzenia tych amin, wymienione w przypadkowej kolejności, są równe: 3 °C, 36 °C, 47 °C.

Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2004 oraz www.sigmaaldrich.com

Przyporządkuj aminom I–III wartości ich temperatury wrzenia.

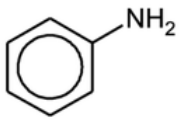
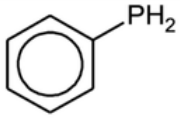
I: ..... II: ..... III: .....



1.4

Zadanie 29.

Fosfiny to fosforowe analogi amin zawierające w swoich cząsteczkach trójwartościowy atom fosforu. Fosforowym analogiem aniliny (fenyloaminy) jest fenylofosfina. Wzory uproszczone obu związków oraz wartości ich temperatury wrzenia zestawiono w poniższej tabeli:

	Wzór	Temperatura wrzenia, °C
fenyloamina		184
fenylofosfina		160

Na podstawie: T. Mizerski, *Tablice chemiczne,* Adamantan 1997.

Zadanie 29.1. (0–1)

Rozstrzygnij, który związek – fenyloamina czy fenylofosfina – jest substancją mniej lotną. Wyjaśnij, dlaczego fenyloamina i fenylofosfina różnią się wartościami temperatury wrzenia. Odnieś się do budowy cząsteczek obu związków.

Rozstrzygnięcie: .....

Wyjaśnienie: .....

.....

Zadanie 29.2. (0–1)

Fosfiny są łatwopalne. Produktem całkowitego spalenia fosfiny jest między innymi tlenek fosforu(V) (P_4O_{10}).

Napisz równanie reakcji całkowitego spalania fenylofosfiny. Zastosuj wzory sumaryczne związków organicznych.

.....

Zadanie 29.3. (0–1)

Fosfiny alifatyczne są bardzo nietrwałe. Trwałość fosfin jest tym większa, im więcej podstawników arylowych znajduje się przy atomie fosforu. Poniżej podano nazwy trzech fosfin.

I difenylofosfina II metylofosfina III trifenylofosfina

Uszereguj wymienione fosfiny zgodnie z ich rosnącą trwałością. Napisz w odpowiedniej kolejności numery, którymi je oznaczono.

.....

najmniejsza trwałość największa trwałość

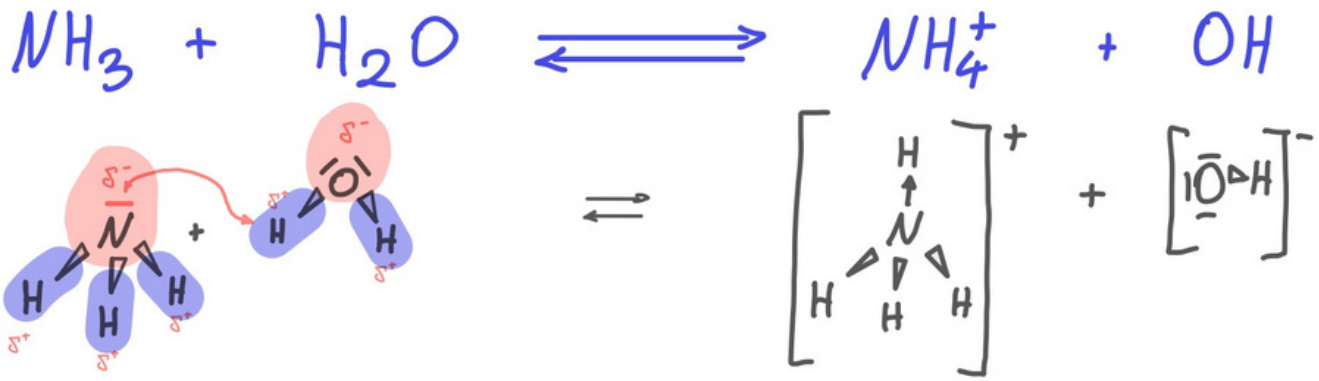


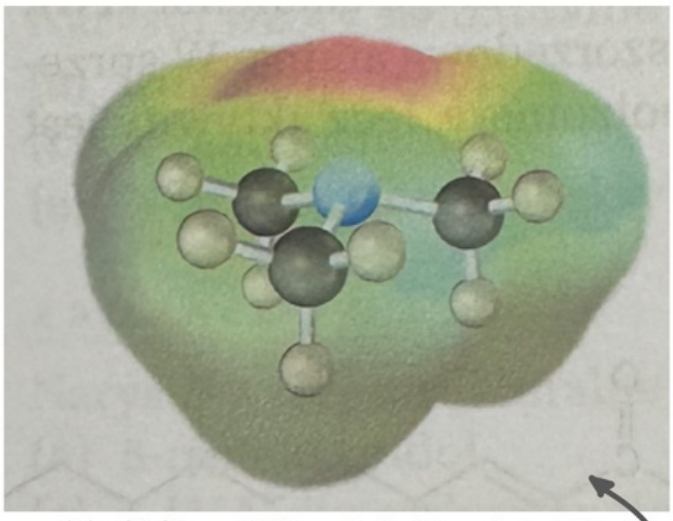
MOC ZASAD

Zasady		
Wzór zasady	**Nazwa**	**K_b**
NH_3	amoniak	$1{,}78 \cdot 10^{-5}$
CH_3NH_2	metanoamina	$4{,}57 \cdot 10^{-4}$
$CH_3CH_2NH_2$	etanoamina	$4{,}47 \cdot 10^{-4}$
$CH_3CH_2CH_2NH_2$	propano-1-amina	$3{,}47 \cdot 10^{-4}$
$(CH_3)_2NH$	*N*-metylometanoamina	$5{,}37 \cdot 10^{-4}$
$(CH_3)_3N$	*N,N*-dimetylometanoamina	$6{,}31 \cdot 10^{-5}$
$C_6H_5NH_2$	anilina	$7{,}41 \cdot 10^{-10}$

$K_b < 1$

amoniak i aminy to słabe zasady.



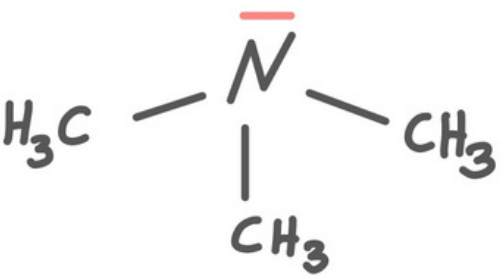


John McMurry PWN wydanie 4 tom 4 str 1118

Ze względu na wolną parę elektronową walencyjną na atomie azotu aminy są zasadowe.

N,N- dimetylometanoamina

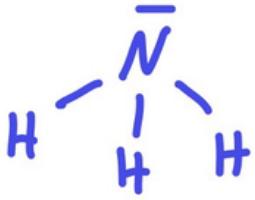
$(CH_3)_3N$



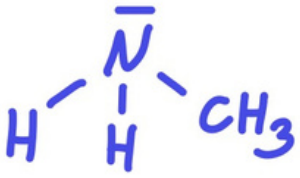


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

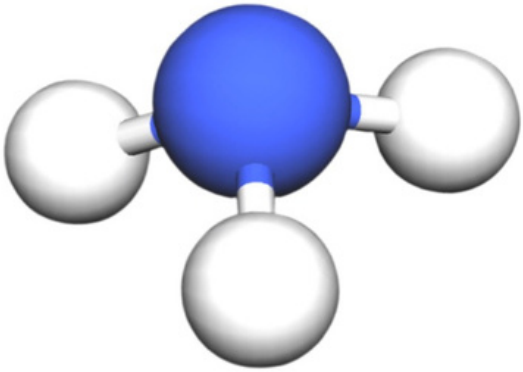
Sytuacja 1

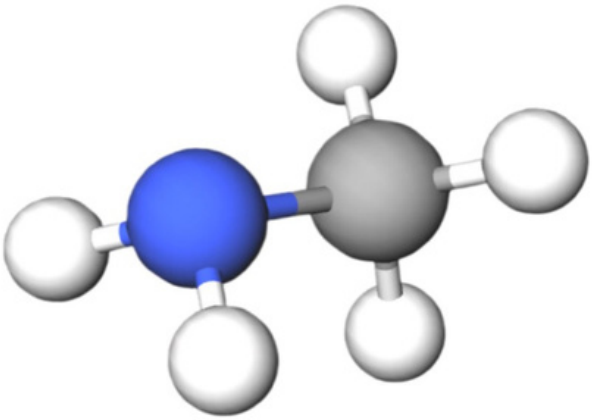


$K_b = 1{,}78 \cdot 10^{-5}$



$K_b = 4{,}57 \cdot 10^{-4}$

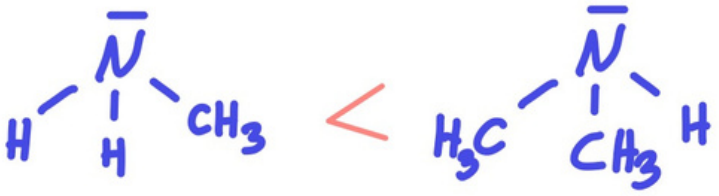




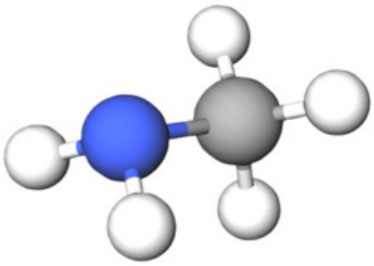
Zastąpienie atomu wodoru łańcuchem węglowodorowym zwiększa moc zasadową aminy, ponieważ $-CH_3$ wykazuje dodatni efekt indukcyjny (zwiększa gęstość elektronową na atomie azotu).

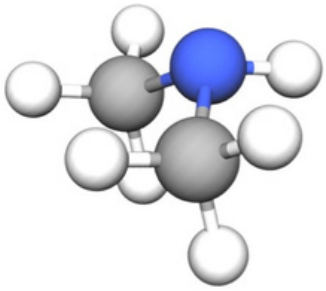
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Sytuacja 2



$K_b = 4{,}57 \cdot 10^{-4}$ $K_b = 5{,}37 \cdot 10^{-4}$





Dwa podstawniki metylowe zwiększają zasadowość nieznacznie bardziej niż jedna grupa $-CH_3$ ponieważ zwiększenie efektu dodatniego indukcyjnego jest osłabiane poprzez ograniczenie dostępu przestrzennego do wolnej pary e^- na atomie azotu poprzez dodatkową grupę $-CH_3$

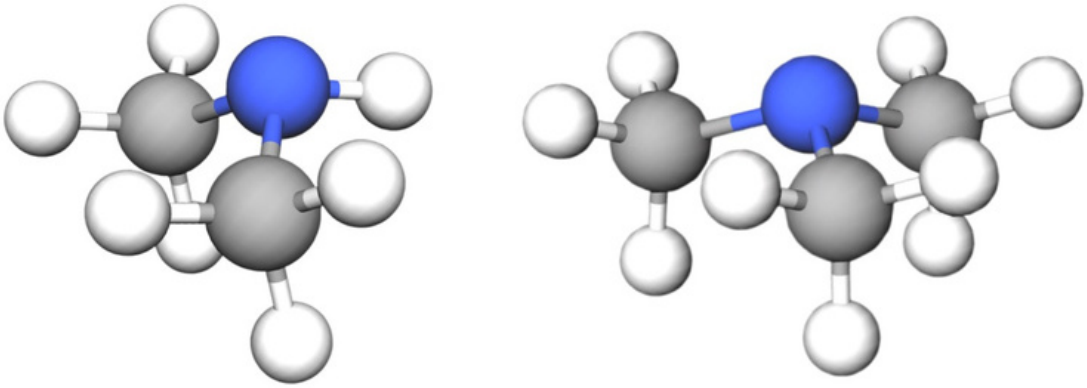


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

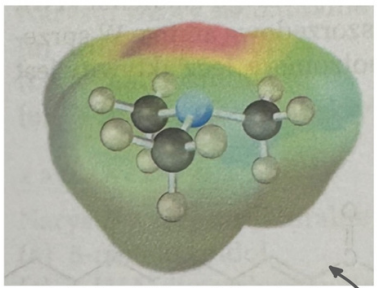
Sytuacja 3



$K_b = 5{,}37 \cdot 10^{-4}$ $K_b = 6{,}31 \cdot 10^{-5}$



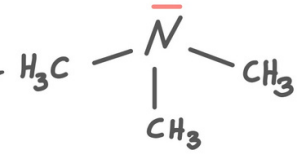
N,N-dimetylometanoamina jest słabszą zasadą od N-metylometanoaminy ponieważ obecność trzeciego podstawnika $-CH_3$ znacznie ogranicza dostęp do wolnej pary e^- na atomie azotu.



John McMurry PWN wydanie 4 tom 4 str 1118

N,N-dimetylometanoamina

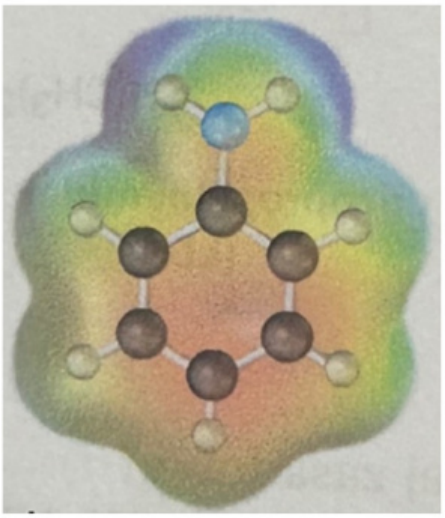
$(CH_3)_3N$



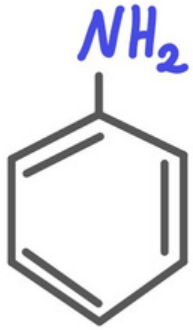
Ze względu na wolną parę elektronową lokalizującą na atomie azotu aminy są zasadowe.



Sytuacja 4



John McMurry PWN wydanie 4 tom 4 str 1122

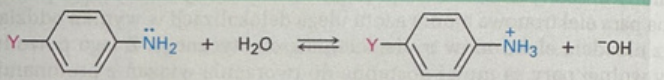


Anilina

$$K_b = 7{,}41 \cdot 10^{-10}$$

Aminy aromatyczne są mniej zasadowe niż aminy alifatyczne ponieważ wolna para elektronowa walencyjna atomu azotu ulega delokalizacji w wyniku oddziaływania ze zdelokalizowanym sekstetem elektronowym π pierścienia aromatycznego.

TABELA 24-2 Zasadowość wybranych *p*-podstawionych anilin



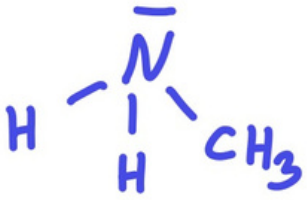
Podstawnik Y	pK_a	
$-NH_2$	6,15	mocniejsza zasada
$-OCH_3$	5,34	grupy aktywujące
$-CH_3$	5,08	
$-H$	4,63	
$-Cl$	3,98	grupy dezaktywujące
$-Br$	3,86	
$-CN$	1,74	
$-NO_2$	1,00	słabsza zasada

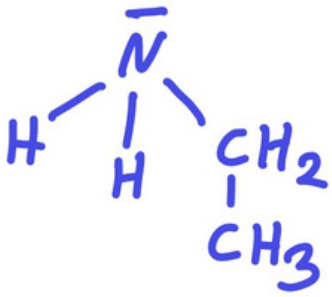
idealna tabelka do zadania maturalnego, potraktuj jako ciekawostkę.

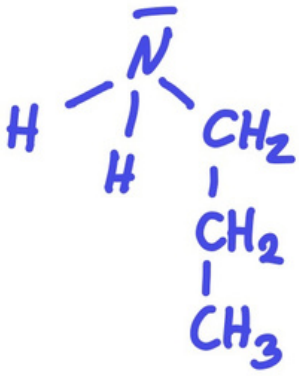
John McMurry PWN wydanie 4 tom 4 str 1122



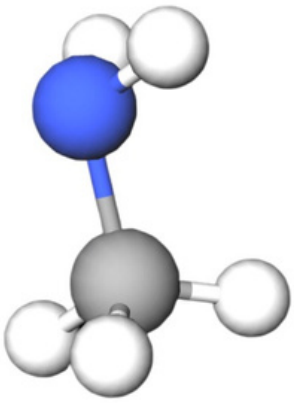
Sytuacja 5

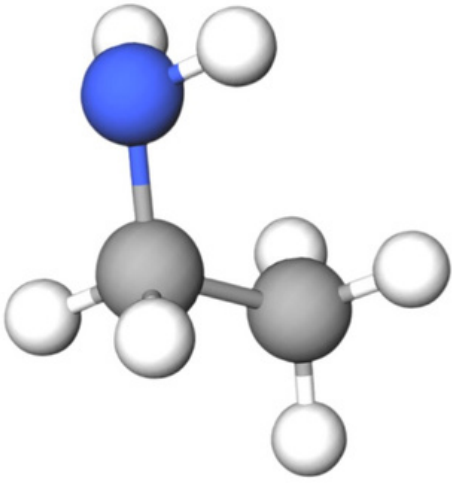


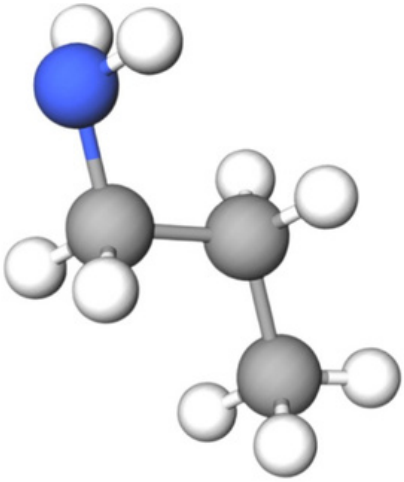




$K_b = 4{,}57 \cdot 10^{-4} > K_b = 4{,}47 \cdot 10^{-4} > K_b = 3{,}47 \cdot 10^{-4}$







Ze wzrostem długości łańcucha węglowego maleje zasadowość amin 1° ponieważ rośnie udział części hydrofobowej w cząsteczce.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

2.1

Zadanie 43. *(1 pkt)*

Stała dysocjacji etyloaminy K_b w temperaturze 25 °C ma wartość $4{,}4 \cdot 10^{-4}$, a stała dysocjacji aniliny K_b w tej samej temperaturze jest równa $4{,}0 \cdot 10^{-10}$.

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

Napisz nazwę tej spośród wymienionych amin, która jest mocniejszą zasadą.

.....

2.2

Zadanie 35.

Przygotowano wodne roztwory amoniaku i metyloaminy o stężeniach równych $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Stałe dysocjacji amoniaku i metyloaminy są równe odpowiednio:

$K_{NH_3} = 1{,}78 \cdot 10^{-5}$, $K_{CH_3NH_2} = 4{,}27 \cdot 10^{-4}$.

Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2004.

Zadanie 35.1. *(1 pkt)*

Napisz w formie jonowej równanie reakcji metyloaminy z wodą. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

Zadanie 35.2. *(1 pkt)*

Uzupełnij poniższe zdanie. Podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w każdym nawiasie.

Niższą wartość pH wykazuje roztwór (amoniaku / metyloaminy), ponieważ substancja ta jest (słabszą / mocniejszą) zasadą.

2.3

Zadanie 32. *(3 pkt)*

W tabeli podano wartości stałej dysocjacji K_b amoniaku i wybranych amin w temperaturze 25 °C.

Związek	NH_3	$C_6H_5NH_2$	$C_2H_5NH_2$	CH_3NH_2	$(CH_3)_2NH$	$(C_2H_5)_2NH$
K_b	$1{,}8 \cdot 10^{-5}$	$4{,}2 \cdot 10^{-10}$	$5{,}1 \cdot 10^{-4}$	$4{,}5 \cdot 10^{-4}$	$5{,}4 \cdot 10^{-4}$	$1{,}0 \cdot 10^{-3}$

Na podstawie: R. T. Morrison, R. N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1994.

b) Przeanalizuj zależność między budową amin i wartościami ich stałej dysocjacji. Na podstawie dostrzeżonych relacji oszacuj rząd stałej dysocjacji zasadowej K_b N,N-dimetyloaniliny o wzorze $C_6H_5N(CH_3)_2$. Podkreśl wybraną odpowiedź.

rząd 10^{-11} rząd 10^{-9}

c) Uzupełnij poniższe zdania, wybierając jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie. Wybrane określenie podkreśl.

1. W przypadku pochodnych amoniaku, których wartości stałej dysocjacji K_b przedstawiono w tabeli, można stwierdzić, że im większa liczba atomów wodoru podstawiona jest grupami alkilowymi, tym (silniejsze / słabsze) są właściwości zasadowe związku.
2. Grupy arylowe związane z atomem azotu (zmniejszają / zwiększają) stałą dysocjacji zasadowej amin.



Kurs maturalny z chemii
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

2.4

Zadanie 11. ***(2 pkt)***

Poniżej podano wzory drobin:

CH_3NH_2 HCOOH HS^- NH_4^+

11.2. Napisz w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej po wprowadzeniu metyloaminy do wody.

.....



Nazewnictwo amin

1. Struktura:

podstawniki + najdłuższy łańcuch (pierścień) + O + -1- -2- -3- -4- + amina

2. Podstawnikami są węglowodory o krótszych łańcuchach wymienione w kolejności alfabetycznej.
3. Wybieramy najdłuższy łańcuch podłączony do atomu azotu. Pierścień ważniejszy od łańcucha. Podajemy razem z numerem podłączenia.
4. Końcówka "amina" jest najniżej w hierarchi grup funkcyjnych. Przy obecności dowolnej innej grupy funkcyjnej $-NH_2$ będzie podstawnikiem o nazwie "-amino"

HIERARCHIA GRUP FUNKCYJNYCH

rośnie ranga w hierarchii

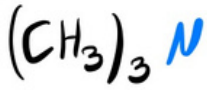
- $-COOH$
- $-COOR$
- $-CONH_2$
- $-CHO$
- R_1COR_2
- $-CH_2OH$
- $-Ar-OH$
- $-NH_2$

decyduje o przynależności związku wielofunkcyjnego do danego szeregu homologicznego. Nazywając związek wielofunkcyjny grupy funkcyjne leżące niżej w hierarchii traktujemy jako podstawniki.

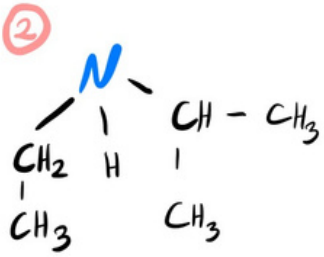


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

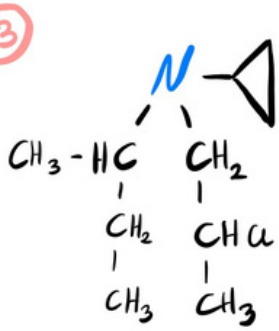
1



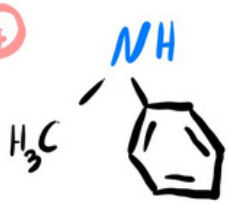
2



3



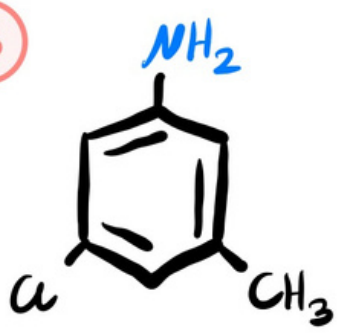
4





Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

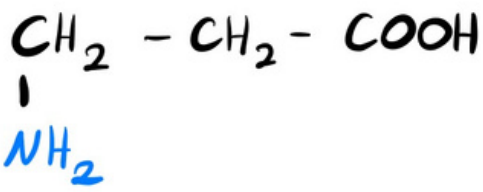
5



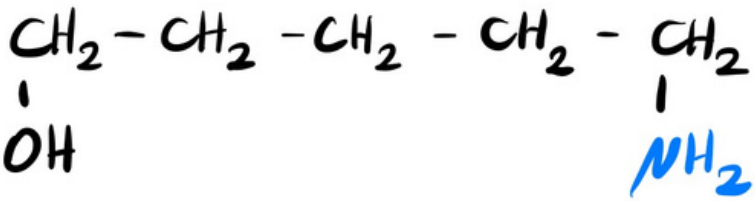
6



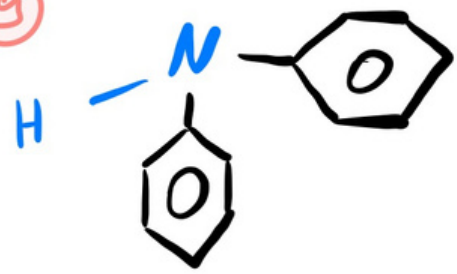
7



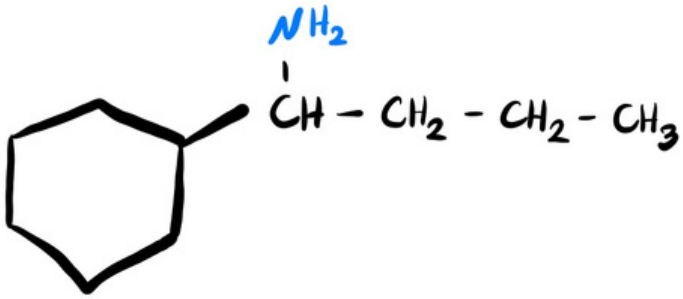
8



9



10



11



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

12 N-(2-cyklobutyloetylo)-N-metylopropano-1-amina

13 butano-1,4-diamina

14 siarczan(VI) N,N-dimetyloetanoaminium



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

15

N,N-(dipropan-2-ylo)butano-1-amina

16

chlorek tetrametyloamina miedzi(II)

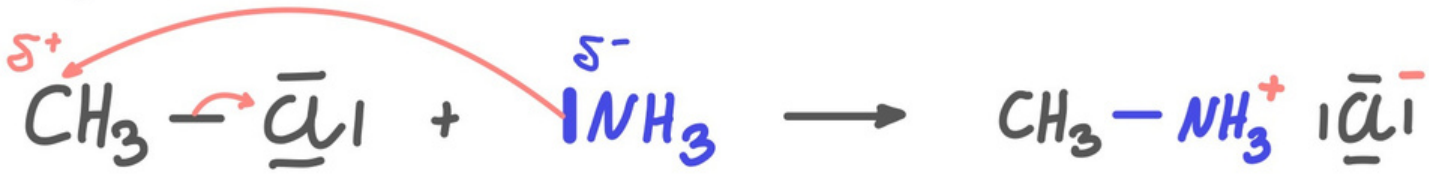


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Otrzymywanie amin

AMINY 1° z halogenków alkilowych i amoniaku

etap I

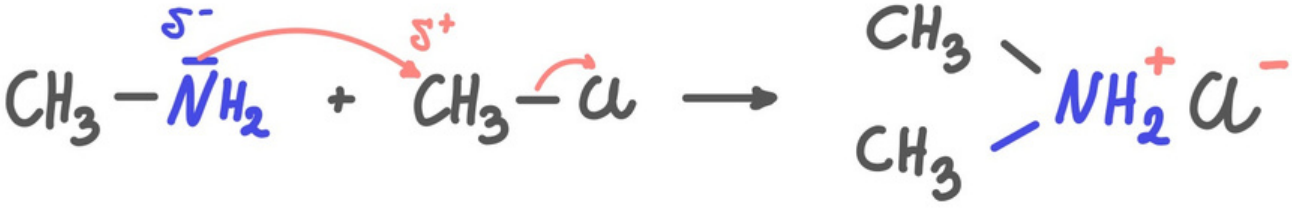


etap II

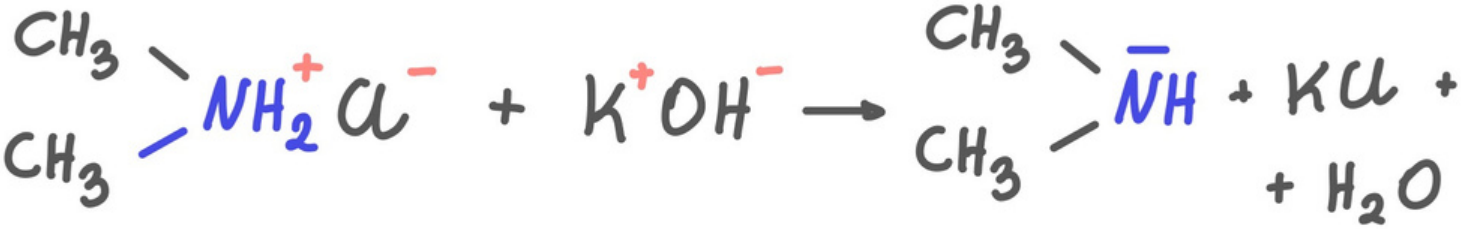


AMINY 2° z halogenków alkilowych i amin 1°

etap I



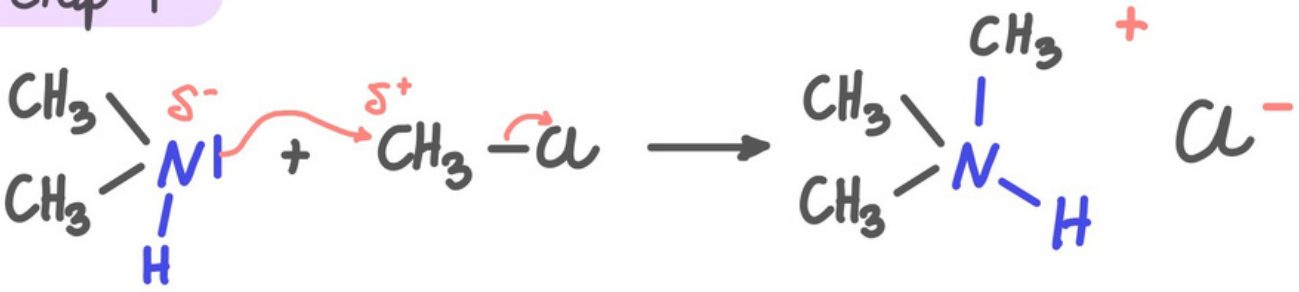
etap II



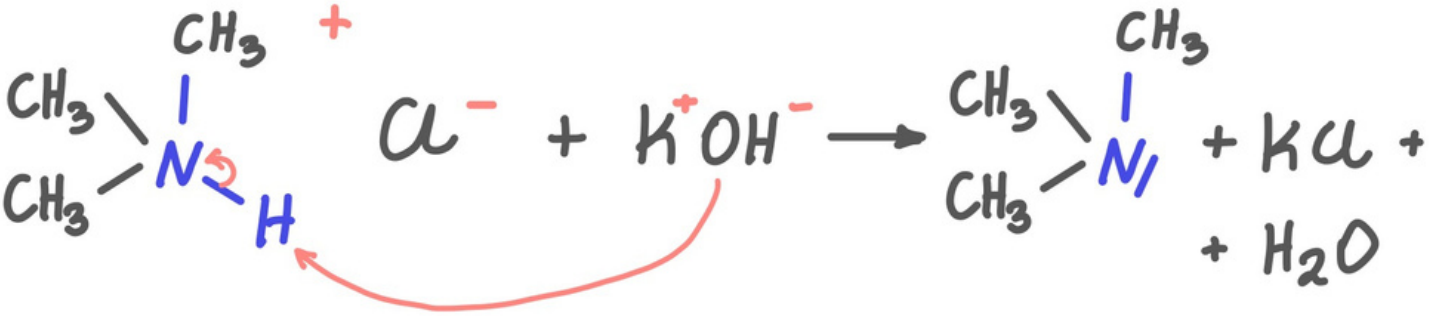
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

AMINY 3° z halogenków alkilowych i amin 2°

etap I



etap II



AMINY AROMATYCZNE w redukcji nitrobenzenu

a) wodorem

$$C_6H_5NO_2 + 3H_2 \longrightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$$

b) metalem z HCl:

etap I

$$C_6H_5NO_2 + 3Zn + 7HCl \longrightarrow C_6H_5NH_3^+Cl^- + 3ZnCl_2 + 2H_2O$$

etap II

$$C_6H_5NH_3^+Cl^- + KOH \longrightarrow C_6H_5NH_2 + KCl + H_2O$$



4.1

Zadanie

Zapisz równania otrzymywania N-etylo-N-metylopropanoaminy wychodząc z amoniaku i dowolnych fluorowcopochodnych.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

4.2

Zadanie

Zapisz kolejne równania aby otrzymać z amoniaku benzenu i dowolnych związków nieorganicznych:

3-chloroanilinę.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Reakcje chemiczne amin

1. Z kwasami dając sole aminowe o budowie jonowej dobrze rozpuszczalne w wodzie:

$$CH_3NH_2 + HCl \longrightarrow CH_3NH_3^+Cl^-$$

chlorek metanoamonium

wodne roztwory soli amin ulegają hydrolizie. Tutaj kationowej - kation metanoamonium reaguje z wodą co prowadzi do powstania kationu oksoniowego. W ten sposób zwiększa się stężenie $[H_3O^+]$ i maleje pH.

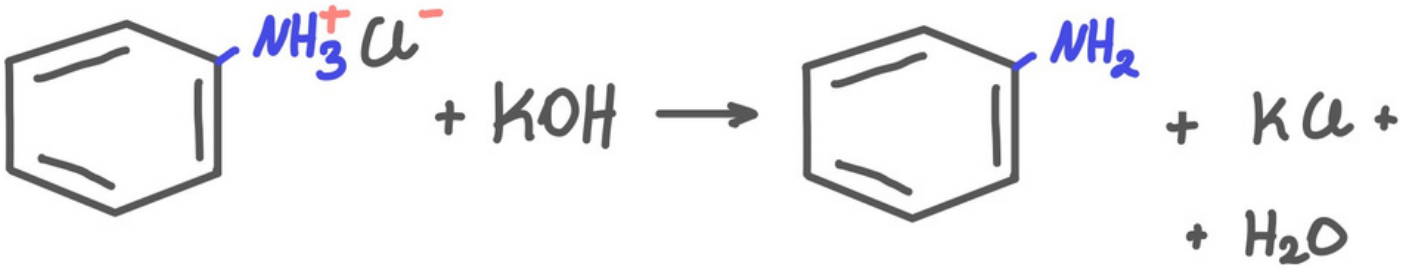
$$CH_3NH_3^+ + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_2 + H_3O^+$$



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

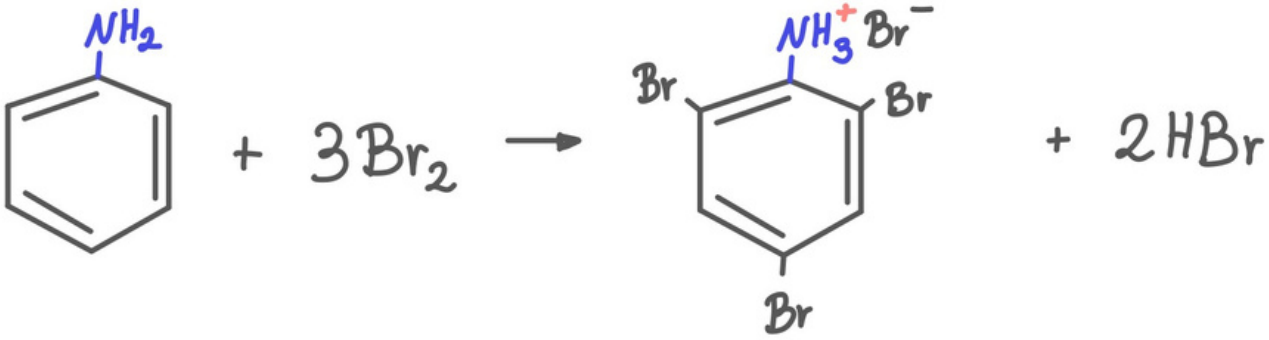
2. Sole amin reagują z mocniejszymi zasadami

$$CH_3NH_3^+Cl^- + NaOH \longrightarrow CH_3NH_2 + NaCl + H_2O$$



Chlorek anilinium jest rozpuszczalny w wodzie, anilina nie. W tym doświadczeniu zaobserwujemy powstanie dwóch warstw.

3. Anilina reaguje z Br_2 bez katalizatora

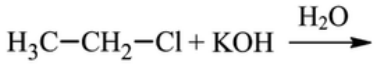


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

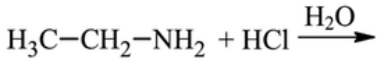
5.1

Zadanie 27. *(3 pkt)*

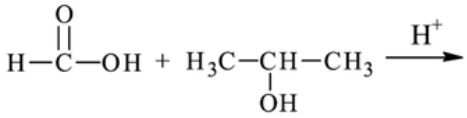
Do podanych substratów dopisz wzory produktów, tak aby otrzymać równania reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) produktów organicznych.



.....



.....

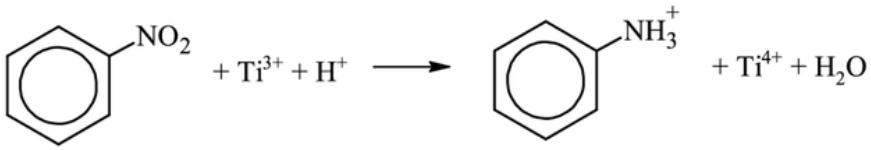


.....

5.2

Informacja do zadań 28.–29.

Benzen łatwo ulega reakcji nitrowania, której produkt może być substratem dalszych przemian. Przykładowo: w środowisku kwasowym nitrobenzen reaguje z chlorkiem tytanu(III) zgodnie z poniższym schematem:



Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna,* Warszawa 1998.

Zadanie 29. (0–1)

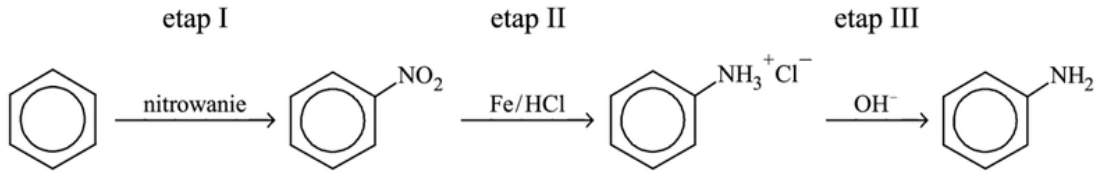
Organiczny produkt redukcji nitrobenzenu można – za pomocą właściwie dobranego odczynnika – praktycznie całkowicie przeprowadzić w inną pochodną benzenu – anilinę.

Uzupełnij poniższy schemat opisanej reakcji, tak aby otrzymać <u>jonowy skrócony</u> zapis jej równania.



5.3

Informacja do zadań 24.–25.
Przeprowadzono ciąg reakcji zgodnie z następującym schematem:



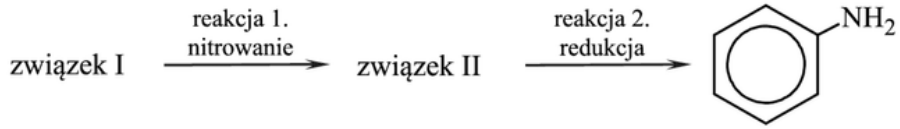
Zadanie 25. (0–1)
Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji, która zachodzi w etapie III opisanego ciągu przemian.

5.4

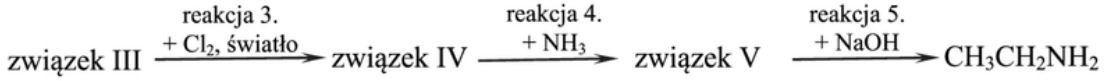
Informacja do zadań 41.–42.

Poniżej przedstawiono dwa schematy ciągów przemian A i B, ilustrujących dwa sposoby otrzymywania amin. Związki, których wzory oznaczono numerami I i III, są węglowodorami.

Przemiana A.



Przemiana B.



Zadanie 42. *(2 pkt)*
Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równania reakcji oznaczonych na schemacie numerami 4. i 5. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji 4.:

.....

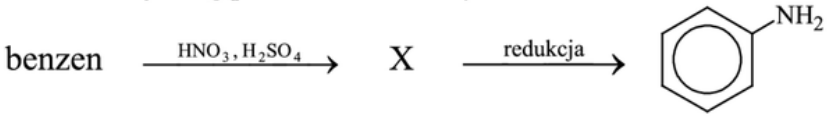
Równanie reakcji 5.:

.....

5.5

Zadanie 30. ***(1 pkt)***

Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian chemicznych.



Korzystając z informacji, oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Związek X to substancja organiczna, która powstaje w wyniku reakcji nitrowania benzenu.	
2.	Związek organiczny otrzymany w wyniku redukcji związku X to amina aromatyczna o wzorze sumarycznym C_6H_7N.	
3.	Związek organiczny otrzymany w wyniku redukcji związku X nie reaguje z kwasem solnym, co potwierdza jego kwasowy charakter.	

5.6

Zadanie

Zaprojektuj chemograf, który w kolejnych etapach umożliwi otrzymanie 2,4,6-tribromoaniliny z karbidu i dowolnych innych odczynników.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

5.7

Zadanie 30. (0–2)

W wyniku redukcji nitrobenzenu wodorem otrzymano aromatyczną aminę, która reaguje z kwasem solnym w stosunku molowym 1 : 1 (reakcja 1.) oraz z bromem w stosunku molowym 1 : 3 (reakcja 2.).

Napisz równania reakcji 1. i 2. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

Równanie reakcji 1.:

.....

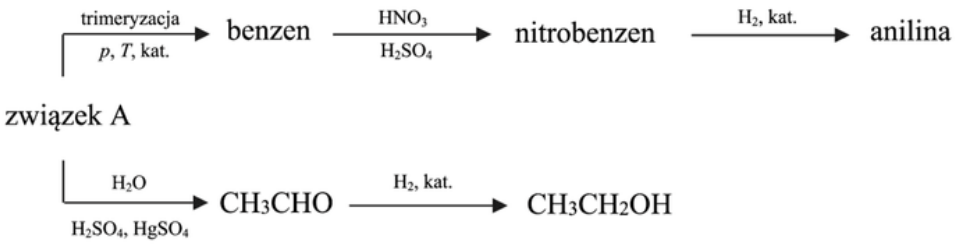
Równanie reakcji 2.:

.....

5.8

Informacja do zadań 26.–27.

Poniżej przedstawiono ciągi przemian, w wyniku których otrzymano anilinę oraz etanol.



Zadanie 26. *(2 pkt)*

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone wzory związków organicznych, równanie reakcji katalitycznego uwodornienia nitrobenzenu oraz równanie reakcji, w wyniku której ze związku A powstaje aldehyd.

Równanie reakcji katalitycznego uwodornienia nitrobenzenu:

.....

Równanie reakcji, w wyniku której ze związku A powstaje aldehyd:

.....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

5.9

Zadanie 32. *(1 pkt)*

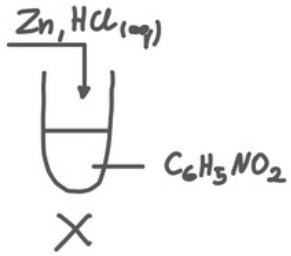
Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeżeli jest fałszywa.

1.	W wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu można otrzymać anilinę.	**P**	**F**
2.	Produkt reakcji metyloaminy z chlorowodorem dobrze rozpuszcza się w wodzie.	**P**	**F**
3.	Wodny roztwór etyloaminy ma odczyn kwasowy.	**P**	**F**



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

6.1 Zadanie



Zapisz równania:

Utlenienia:

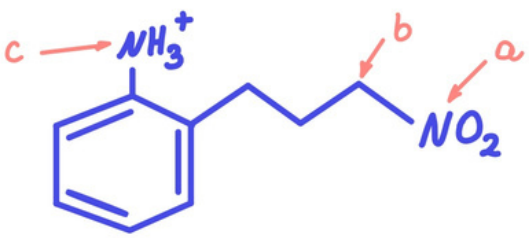
Redukcji:

Jonowe skrócone:

Cząsteczkowe:

6.2 Zadanie

Wyznacz stopnie utlenienia i hybrydyzację orbitali walencyjnych atomów a, b, c



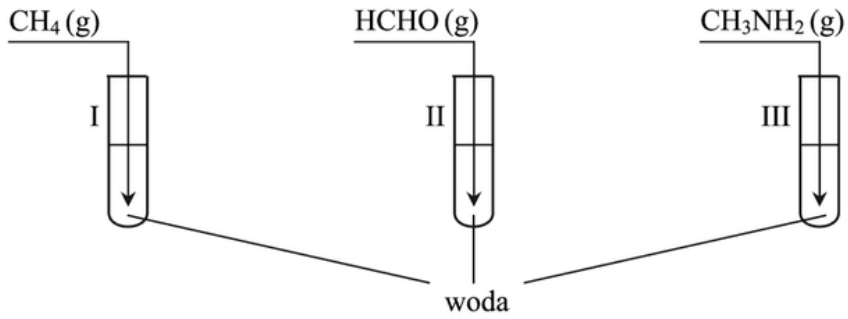


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

7.1

Zadanie 156.

Trzy probówki napełniono wodą a następnie wprowadzono do nich wybrane trzy gazowe związki organiczne – każdy do innej probówki. Przebieg doświadczenia przedstawiono na schemacie:



a) Oceń, który z użytych w doświadczeniu gazów praktycznie nie rozpuści się w wodzie. Swoje przypuszczenie uzasadnij, odwołując się do właściwości cząsteczki tego gazu.

b) Podaj numer probówki, w której powstanie roztwór o pH większym od 7, i napisz równanie reakcji potwierdzającej taki wybór.

7.2

Zadanie 143.

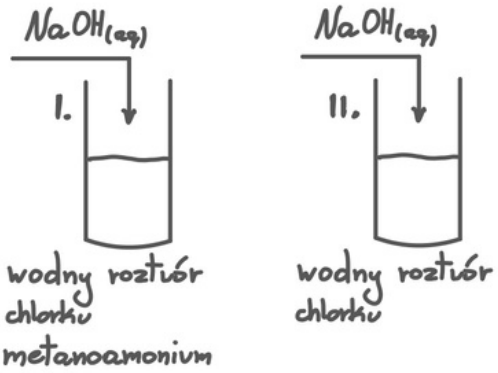
Trzy gazowe związki organiczne: etyn, metan i metyloaminę wprowadzono do trzech zbiorników napełnionych gazowym chlorowodorem – każdy związek do innego zbiornika. Stwierdzono, że w dwóch zbiornikach zaszła reakcja chemiczna.

Wskaż związki organiczne, które w opisanym doświadczeniu wzięły udział w reakcji z chlorowodorem. Podaj ich nazwy i napisz wzory półstrukturalne (grupowe) **związków, które powstały w reakcji z chlorowodorem tych związków organicznych.**



7.3

Zadanie

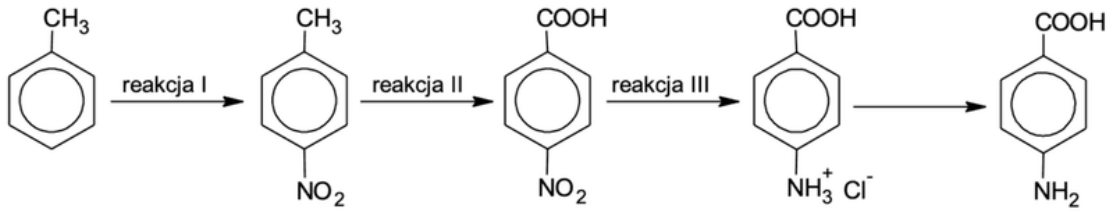


Czy tak zaprojektowane doświadczenie umożliwia odróżnienie tych roztworów? Odpowiedź uzasadnij.

8.1

Zadanie 35. (0–2)

Kwas 4-aminobenzoesowy (PABA) jest substratem do produkcji niektórych leków oraz jednym z substratów enzymatycznej syntezy kwasu foliowego. Poniżej przedstawiono schemat syntezy kwasu 4-aminobenzoesowego z toluenu.



Poniżej wymieniono sześć odczynników:

1. $KMnO_4$ (aq) / H_2SO_4 (aq) **2.** HCl (aq) / Zn (s) **3.** NH_4Cl (aq)

4. HNO_3 (stężony) / H_2SO_4 (stężony) **5.** odczynnik Tollensa **6.** NaOH (aq)

Spośród wymienionych odczynników wybierz wszystkie te, które należy zastosować w kolejnych etapach syntezy PABA (reakcje I–III). Napisz numery, którymi oznaczono wzory tych odczynników.

Reakcja I: .....

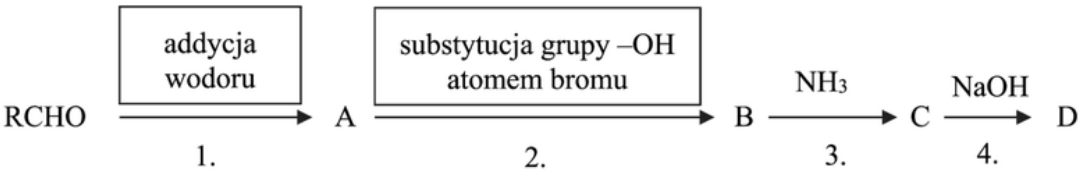
Reakcja II: .....

Reakcja III: .....

8.2

Zadanie 28. *(2 pkt)*

Pewien związek o wzorze ogólnym RCHO przekształcono w związek D w kilkuetapowym procesie przedstawionym na poniższym schemacie.



Literami A, B, C, D oznaczono pochodne węglowodorów.

Podaj wzory ogólne tych pochodnych.

Wzór związku A:	Wzór związku B:
Wzór związku C:	Wzór związku D:

8.3

Zadanie

Zaprojektuj chemograf, który w kolejnych etapach umożliwi otrzymanie 2,4,6-tribromoaniliny z karbidu i dowolnych innych odczynników.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

9.1

Zadanie 14. (0–2)

W temperaturze 25 °C rozpuszczalność amoniaku w wodzie jest równa 46 g w 100 g wody.

Na podstawie: K. H. Lautenschläger i in., *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

Oblicz pH wodnego roztworu amoniaku nasyconego w tej temperaturze, jeżeli jego gęstość jest równa $0,91\ g \cdot cm^{-3}$. Wynik końcowy zaokrąglij do pierwszego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

9.2

Zadanie 27.

Pewna amina w roztworze wodnym ulega przemianie zgodnie z poniższym równaniem:

$$RNH_2 + H_2O \rightleftarrows RNH_3^+ + OH^-$$

Przygotowano wodny roztwór tej aminy w temperaturze 25 °C. W otrzymanym roztworze stopień dysocjacji aminy jest równy 3,1%, a pH tego roztworu wynosi 12,2.

Zadanie 27.1. (0–2)

Oblicz stałą dysocjacji zasadowej K_b tej aminy w temperaturze 25 °C, a następnie wybierz i podkreśl jej wzór.

Obliczenia:

Wzór: $CH_3CH_2CH_2NH_2$ $(CH_3)_3N$ $CH_3CH_2NH_2$ $(CH_3)_2NH$



9.3

Zadanie

Podaj wzór kwasu Bronsteda sprzężonego z N,N-dimetylometanoaminą oraz oblicz pH wodnego roztworu chlorku N,N-dimetylometanoamonium o stężeniu 0,08 mol/dm^3.

9.4

Zadanie

Oblicz stopień dysocjacji etanoaminy w wodnym roztworze o stężeniu 35% masowych oraz gęstości 0,9 g/cm^3 przed i po stukrotnym rozcieńczeniu



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

9.5

Zadanie

Zapisz obliczenia, które wykażą czy więcej będzie metanoaminy czy kationu metanoamonium w roztworze otrzymanym poprzez rozpuszczenie $6,02 \cdot 10^{21}$ cząsteczek aminy w 1 kg wody.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com