

dr Małgorzata Krzeczowska

Uniwersytet Jagielloński

Iwona Król

V Liceum Ogólnokształcące w Krakowie

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie

O procesie zmiany w studencie – przyszłym nauczycielu – uczestniku kursu związanego z diagnozą szkolną słów kilka...

Abstrakt

Aby przyszły nauczyciel potrafił stworzyć dobre narzędzie do diagnozy, dokonać analizy tego narzędzia, czy też wybrać z ogólnodostępnych baz odpowiednie narzędzie, sam musi doświadczyć bycia konstruktorem, recenzentem, ewaluatorem. To doświadczenie może zdobyć, uczestnicząc w kursie Elementy pomiaru dydaktycznego w praktyce. W trakcie tego kursu ma również szansę na rozwinięcie umiejętności planowania swojej pracy, konstruowania komunikatu, czyli sprawnej informacji zwrotnej z pochwałą, i przekazywania go uczniowi. Jest nie tylko nadawcą, ale również jest odbiorcą tego komunikatu.

Słowa kluczowe: diagnoza, zadanie, analiza statystyczna, informacja zwrotna, kompetencje

Na Wydziale Chemii UJ wśród kursów fakultatywnych dla studentów pojawił się w roku akademickim 2019/2020 kurs związany z pomiarem dydaktycznym pod nową nazwą *Elementy pomiaru dydaktycznego w praktyce*¹. W sylabusie tego kursu zainteresowani studenci mogą przeczytać informacje o jego głównych celach:

Zapoznanie studentów z jedną z ważniejszych czynności nauczyciela w procesie nauczania jaką jest kontrola i ocena wiedzy uczniów z chemii. Po ukończeniu kursu student powinien umieć: projektować i prowadzić działania diagnostyczne w praktyce szkolnej, rozróżniać metody i rodzaje kontroli, rozróżnić rodzaje i typy zadań oraz rodzaje i typy sprawdzianów, skonstruować odpowiednie narzędzie kontroli wraz z kartoteką testu, sprawdzianu, ocenić (jawnie, sprawiedliwie, obiektywnie i w sposób uzasadniony) wiedzę i umiejętność ucznia, sprawdzić rzetelność, trafność, obiektywność i akceptowalność sporządzonego testu, sprawdzianu oraz poszczególnych zadań w teście, sprawdzianie. Dodatkowo student powinien wiedzieć do czego należy wykorzystać proces oceniania uczniów, jak ważne jest udzielanie im informacji zwrotnej celem stymulowania ich pracy nad własnym rozwojem. Studenci poznają diagnozę edukacyjną jako uściślony sposób rozpoznawania warunków, przebiegu i wyników uczenia się poszczególnych uczniów.

¹ https://www.usosweb.uj.edu.pl/kontroler.php?_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz_kod=WCh-CF-D02-13

Pełna charakterystyka kursu wraz ze szczegółowym opisem poszczególnych zajęć została zaprezentowana na XXV Konferencji Diagnostyki Edukacyjnej. Znaczenie diagnostyki edukacyjnej dla procesu kształcenia, która odbyła się w Krakowie w dniach 19–21 września 2019 roku².

Na potrzeby niniejszego tekstu zaprezentowano tematy poszczególnych zajęć kursowych:

Zajęcia nr 1: Co i czym mierzymy?

Zajęcia nr 2: Trudna sztuka układania zadań

Zajęcia nr 3: Recenzent prawdę nam powie...

Zajęcia nr 4: Czytamy, sprawdzamy i notujemy...

Zajęcia nr 5: Czy statystyka kłamie?

Zajęcia nr 6: Wiele twarzy zadań sprawdzających...

Zajęcia nr 7: Kolokwium zaliczeniowe (zadanie log-chem oraz analog-chem)

Efektem zajęć 1–6 jest stworzony arkusz maturalny, jego weryfikacja w praktyce oraz analiza statystyczna. Arkusz składa się z przygotowanych przez studentów zadań, które zostały poddane recenzji wewnętrznej i zewnętrznej. Zadania znajdujące się w arkuszu reprezentują tylko trzy typy zadań: a) zadanie Lawsons'a, b) zadanie tzw. cztery sytuacje oraz c) zadanie związane z problemem badawczym i hipotezą. Typ zadań nie jest przypadkowy. Zdaniem prowadzącej zajęcia ułożenie tego typu zadań nie jest łatwe, wymaga od studentów dużego zaangażowania i refleksji oraz może stanowić uzupełnienie bazy zadań, w której ta forma zadań nie jest reprezentowana w dużych ilościach. Dzięki kontaktom z nauczycielami arkusz zostaje poddany weryfikacji – chętni uczniowie rozwiązują zadania. Kolejny krok to sprawdzenia rozwiązań uczniowskich przez studentów. Ten etap jest bardzo ważny, gdyż dostarcza studentom wiele cennych informacji, na podstawie których możliwa będzie modyfikacja treści zadania. Dodatkowym elementem tego etapu jest przygotowanie informacji zwrotnej dla ucznia do każdego zadania. Zdobyte dane liczbowe pozwalają na analizę zarówno całego arkusza, jak i poszczególnych zadań. Te wyniki stanowią informację zwrotną dla studenta, którą może wykorzystać do modyfikacji zadań (a w drastycznych sytuacjach do stworzenia nowego, gdy okazuje się, że pytanie nie jest pytaniem diagnostycznym i musi zostać usunięte z arkusza). W tabeli 1 przedstawiono ogólną charakterystykę stworzonego arkusza maturalnego, z której jednoznacznie wynika, że zadania przydzielono do określonych poziomów wymagań. Poziomy pojawiły się w arkuszu w następującej kolejności: wymagania konieczne, wymagania podstawowe, wymagania rozszerzające, wymagania dopełniające, a liczebność zadań dla danego poziomu stanowi wynik prowadzonej dyskusji ze studentami.

² M. Krzeczowska, P. Własiuk, *Elementy pomiaru dydaktycznego w praktyce szkolnej – kurs dla studentów – przyszłych nauczycieli chemii* [w:] *Znaczenie diagnostyki edukacyjnej dla procesu kształcenia*, praca zbiorowa pod redakcją Bolesława Niemierki i Marii Krystyny Szmigel, Polskie Towarzystwo Diagnostyki Edukacyjnej, Kraków 2019, s. 117–126.

Tabela 1. Charakterystyka arkusza maturalnego

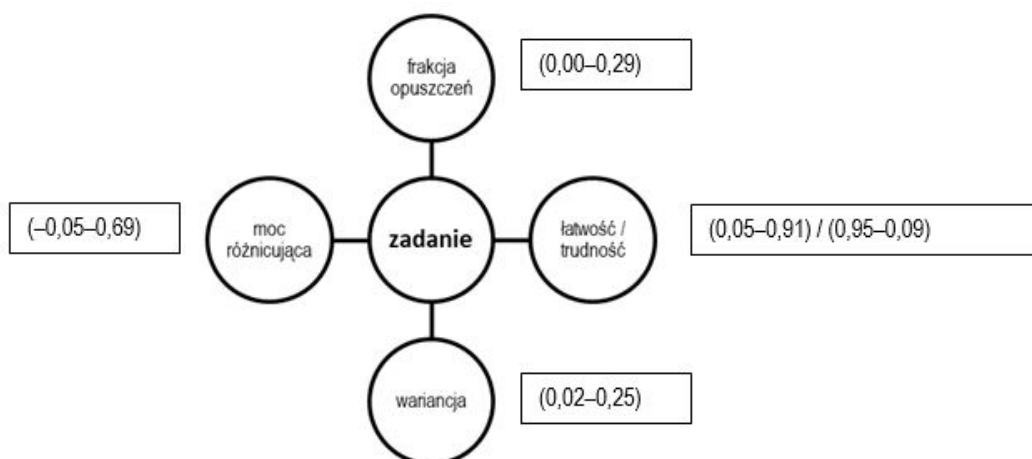
Cecha / wielkość	Wynik
Liczba zadań punktowanych 0–1 w arkuszu	52
Liczba zadań – poziom K	10
Liczba zadań – poziom P	22
Liczba zadań – poziom R	13
Liczba zadań – poziom D	7
Maksymalna liczba punktów do zdobycia	52

Arkusz ten został poddany weryfikacji z udziałem uczniów, którzy rozwiązywali go dobrowolnie w wersji kodowanej. Sprawdzenie rozwiązań dostarczyło niezbędnych danych do dokonania analizy statystycznej zarówno całego arkusza, jak i poszczególnych zadań. Uzyskane wyniki prezentuje tabela 2 oraz rysunki 1–3.

Tabela 2. Analiza statystyczna arkusza (testu)

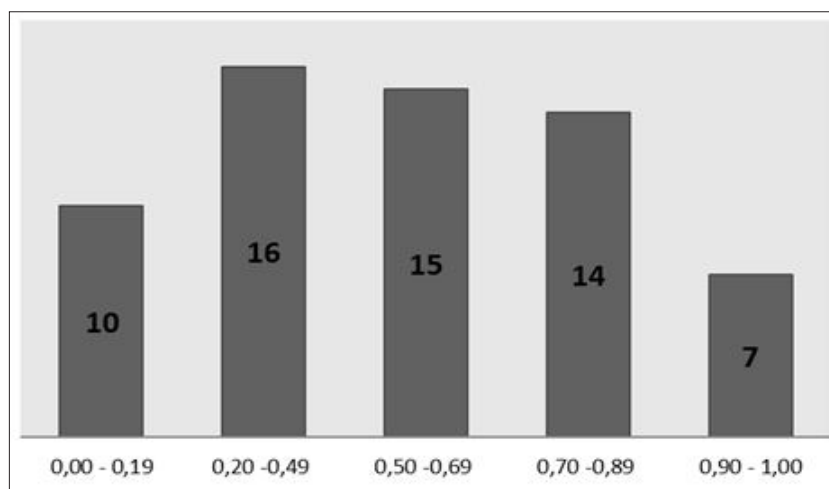
Cecha / wielkość	Wynik	Komentarz
średnia arytmetyczna testu	28,568	$\bar{x} = \sum x / N$
wariancja wyników testowania	46,473	$S^2 = \sum (x - \bar{x})^2 / N$
odchylenie standardowe wyników testowania	6,8171	$S = \sqrt{S^2}$
błąd standardowy testu	0,4395	$St = \sqrt{1 - ru}$
mediana	29	wynik punktowy środkowego ucznia zbioru uporządkowanego malejąco lub rosnąco
rozstęp	35	max. wynik ucznia - min. wynik ucznia (ustala miarę rozrzutu)
max. wynik ucznia	41	
min. wynik ucznia	14	
rzetelność testu	0,8069	wg wzoru $ru = KR20 = k / (k - 1) * (1 - \sum w / S^2)$
średnia łatwość testu	0,55	
średnia trudność testu	0,45	

W przypadku poszczególnych zadań scharakteryzowano je poprzez takie parametry jak: frakcja opuszczeń, łatwość/trudność zadania, wariancja i moc różnicująca (połówkowa), których zakresy wartości dla wszystkich zadań zaprezentowano na rysunku 1.



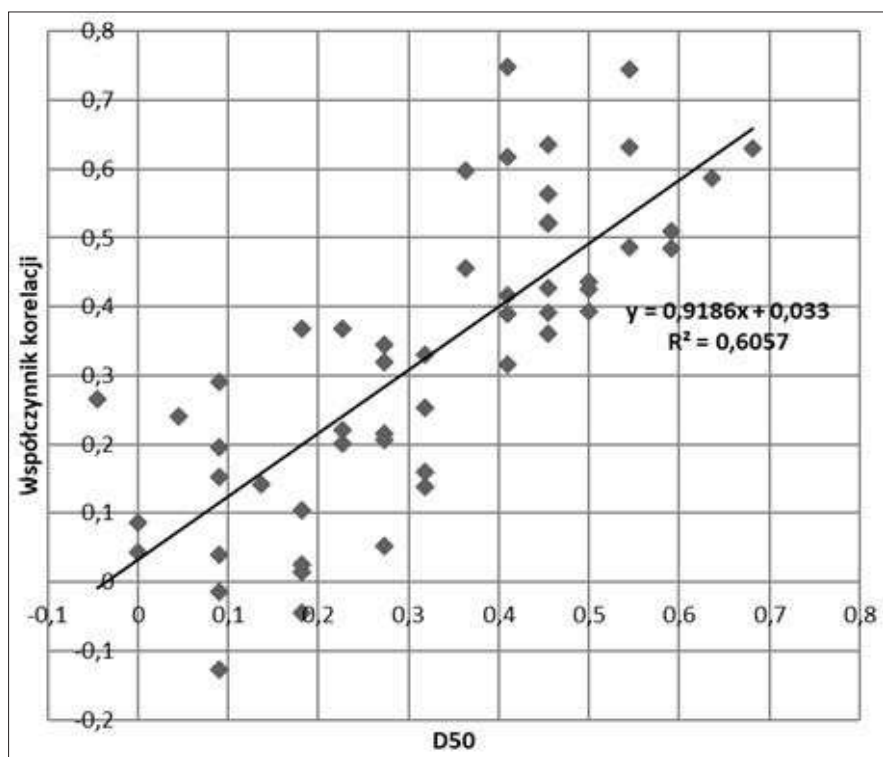
Rysunek 1. Charakterystyka pojedynczego zadania w arkuszu maturalnym

Stosując odpowiedni przedział wartości współczynnika łatwości, przygotowano wykres (rys. 2) obrazujący liczbę zadań bardzo trudnych (0,00–0,19), trudnych (0,20–0,49), średniej trudności/łatwości (0,50–0,69), łatwych (0,70–0,89) oraz bardzo łatwych (0,90–1,00). Te wyniki stanowiły punkt wyjścia do dyskusji, czy można (i jak należy to zrobić w dalszej kolejności) zmodyfikować treść zadań bardzo łatwych i bardzo trudnych, tak aby zmienić wartość współczynnika łatwości i docelowo zadania te mogły zostać wykorzystane do kontroli wiedzy uczniów.



Rysunek 2. Liczebność zadań z poszczególnych zakresów wartości współczynnika łatwości zadania

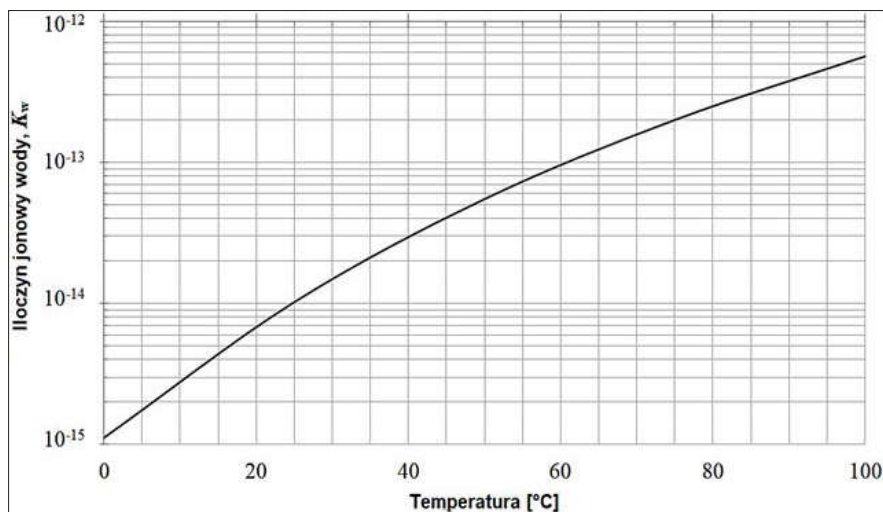
Moc różnicująca – współczynnik korelacji dla poszczególnych zadań przyjmował różnorodne wartości. Jeżeli przyjmiemy, że jego wartość powinna być powyżej 0,2 dla pytania tzw. diagnostycznego, to 15 pytań z całego arkusza nie spełnia tego warunku, ale spośród tych pytań jednocześnie tylko 3 (dla których $r < 0$) należy zdecydowanie odrzucić.



Rysunek 3. Współczynnik korelacji – moc różnicująca poszczególnych zadań

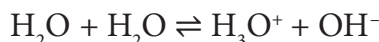
Poniżej przedstawiono przykładowe oryginalne autorskie trzy zadania (student BG) wraz z komentarzem recenzenta i refleksją autora zadań.

Zadanie 1.



Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010 oraz W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2013.

Cząsteczki wody wykazują zarówno zdolność pobierania protonów, jak i ich oddawania. W zupełnie czystej wodzie, nie zawierającej ani kwasów, ani zasad, cząsteczki substancji ulegają w bardzo małym stopniu dysocjacji (autodysocjacji):



Stężenia jonów H_3O^+ i OH^- w czystej wodzie są sobie równe. Iloczyn ich stężeń, zwany iloczynem jonowym wody K_w , można wyrazić za pomocą równania:

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

Zadanie 1.1. (0–1)

W celu uniknięcia posługiwania się potęgami często podaje się ujemny logarytm dziesiętny iloczynu jonowego wody oznaczany symbolem $\text{p}K_w$:

$$\text{p}K_w = -\log K_w$$

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

Wraz ze wzrostem temperatury wartość ujemnego logarytmu iloczynu jonowego wody $\text{p}K_w$ (wzrasta / maleje), a równowaga procesu autodysocjacji wody (przesuwa się w stronę jonów H_3O^+ i OH^- / niezdisocjowanych cząsteczek wody / nie zmienia swojego położenia).

Zadanie 1.2. (0– 1)

Na podstawie powyższego wykresy postawiono hipotezę:

Autodysocjacja wody jest procesem egzotermicznym.

Oceń poprawność hipotezy – podkreśl odpowiedni zwrot w nawiasie. Uzasadnij swoją opinię.

Hipoteza (jest / nie jest) poprawna.

Uzasadnienie:

Uwagi recenzentów: Uzupełniłabym podpis pod wykresem: Zależność K_w od temperatury. Ale pytania są OK. Ciekawe.

Komentarze autora po etapie pilotażu:

Zadanie najlepiej wykonać, porównując wartości K_w odczytane dla danych temperatur. Na podstawie wyników przeprowadzanego egzaminu można powiedzieć, że zadanie nie sprawiło większych problemów w interpretacji. Problemem jednak była matematyka. Warto zauważyć, że liczba 10^{-14} jest większa od liczby 10^{-15} . Niestety dla wielu zdających nierówność taka była interpretowana następująco: $10^{-14} < 10^{-15}$, co prowadziło do błędnych zaznaczeń i interpretacji efektu energetycznego. Warto podczas zajęć z chemii fizycznej bardziej zwracać uwagę na liczby i ich interpretację.

Kolejnym problemem była wartość zlogarytmowana, skoro $K_w = 10^{-14}$, to $\text{p}K_w = 14$. Zatem jeśli $K_w = 10^{-14} > K_w = 10^{-15}$, to $\text{p}K_w = 14 < \text{p}K_w = 15$.

Podobne zadanie pojawiło się na majowej maturze 2019. Inspirując się tym arkuszem, można to zadanie poszerzyć o kolejne zadanie, 1.3, którego treść przedstawiono poniżej.

Zadanie 1.3. (0–1)

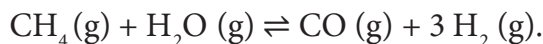
Czysta woda w temperaturze 25°C ma odczyn obojętny i pH = 7.

Oceń, czy zmieni się (wzrośnie, zmaleje), czy nie ulegnie zmianie odczyn czystej wody oraz wartość pH, jeśli temperaturę wody zwiększy się do 60°C. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

- Podczas ogrzania wody z 25°C do 60°C jej odczyn (*zmienia się / nie ulega zmianie*).
- Podczas ogrzania wody z 25°C do 60°C wartość pH (*maleje / rośnie / nie ulega zmianie*).

Zadanie 2. (0–1)

Reforming parowy metanu jest procesem produkcji wodoru i tlenku węgla(II) z metanu i pary wodnej. Proces ten można opisać za pomocą równania:



W celu porównania początkowych szybkości reakcji do dwóch identycznych reaktorów wprowadzono taką samą liczbę moli gazów – metanu i wody. Reakcje zainicjowano. W reaktorze A proces prowadzono w temperaturze 800°C, a w reaktorze B proces prowadzono w temperaturze 1200°C.

W reaktorze A początkowa szybkość reakcji była mniejsza niż w reaktorze B.

Jak wzrost temperatury wpłynął na wartość stężeniowej stałej równowagi reakcji K? Wybierz odpowiednie określenia spośród podanych poniżej, tak aby utworzyły prawidłowe zdanie, np. A–1.

A	Wartość stężeniowej stałej równowagi wzrośnie wraz ze wzrostem temperatury prowadzonej reakcji,	ponieważ	1.	reakcja prowadzona jest w wysokiej temperaturze, co świadczy o tym, że jest to proces endoenergetyczny.
B	Wartość stężeniowej stałej równowagi nie ulegnie zmianie wraz ze wzrostem temperatury prowadzonej reakcji,		2.	wzrost temperatury powoduje wzrost szybkości reakcji, niezależnie od efektu energetycznego.
C	Wartość stężeniowej stałej równowagi zmaleje wraz ze wzrostem temperatury prowadzonej reakcji,		3.	w wyrażeniu na stałą równowagi reakcji znajdują się stężenia reagentów, które początkowo mają identyczne wartości.
D	Nie można określić, jak zmieni się wartość stężeniowej stałej równowagi reakcji,		4.	zgodnie z regułą przekory – wydajność reakcji rośnie wraz ze wzrostem temperatury, a więc wzrastają wartości stężeń produktów.

Uwagi recenzentów: Brak danych do określenia, czy proces jest egzo- czy endotermiczny, a więc również jak zmiana T wpłynie na K . To, że proces w doświadczeniu prowadzono w wysokiej temperaturze, nie przesądza o efekcie energetycznym. A szybkość każdej reakcji rośnie wraz ze wzrostem temperatury (wyjątek: reakcje enzymatyczne).

Komentarze autora do uwag: To właśnie celem zadania jest zauważenie, że nie można na podstawie zmian szybkości reakcji określić jego efektu energetycznego.

Zadania nikt nie rozwiązał w poprawny sposób. Prawdopodobnie treść polecenia: „Jak wzrost temperatury wpłynął na wartość stężeniowej stałej równowagi reakcji K_c ?” jednoznacznie wskazywała, że tę zależność można znaleźć, pomimo że w odpowiedzi znajduje się podpunkt dotyczący braku możliwości znalezienia takiej zależności. Dlatego warto zredagować polecenie: „Czy na podstawie podanych danych można określić, jak wzrost temperatury wpłynął na wartość stężeniowej stałej równowagi reakcji K_c ? Jeśli taka zależność istnieje, wskaż, jak wzrost temperatury wpłynął na wartość stężeniowej stałej równowagi reakcji K_c ”.

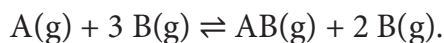
Podczas prowadzenia zajęć z chemii fizycznej warto zwracać uwagę na to, że temperatura zmienia położenie równowagi i szybkość reakcji. Zmiana położenia równowagi bardzo zależy od efektu energetycznego reakcji i wartości ΔH . Można również na podstawie zmian położenia równowagi oraz wydajności pod wpływem temperatury oszacować ten efekt. Niestety wzrost temperatury wpływa na szybkość reakcji i zgodnie z regułą van't Hoffa szybkość ta zawsze wzrasta wraz ze wzrostem temperatury, niezależnie jaki ten efekt energetyczny jest. Dlatego nie jest możliwe określenie efektu energetycznego reakcji na podstawie zależności jej szybkości od temperatury, co należało zauważyć podczas rozwiązywania zadania.

Propozycja nowego polecenia:

Sformułuj poprawną odpowiedź na poniższe pytania. Czy na podstawie podanych danych można określić, jak wzrost temperatury wpłynął na wartość stężeniowej stałej równowagi reakcji K_c ? Jeśli taka zależność istnieje, wskaż, jak wzrost temperatury wpłynął na wartość stężeniowej stałej równowagi reakcji K_c . Wskaż również odpowiednie uzasadnienie zaznaczonej zależności lub jej braku. Wybierz odpowiedź A, B, C lub D i jej uzasadnienie 1., 2., 3. albo 4.

Zadanie 3. (0–1)

Czterech uczniów pracowało nad pewnym problemem z zakresu chemii fizycznej. Ich zadaniem była analiza równowagowego procesu, który można opisać równaniem:



Wiadomo, że podwyższenie temperatury prowadzonego procesu zmniejsza jego wydajność.

Zadaniem uczniów było opisanie, jak pewne zmiany, wprowadzone do układu będącego w stanie równowagi, wpłyną na stan tego układu. W tym celu należało odpowiedzieć na pytania:

- I. Jaki jest efekt energetyczny opisywanego procesu?
- II. Jak ochłodzenie układu wpłynie na wydajność procesu przy niezmiennych pozostałych parametrach?
- III. Jak wzrost stężenia dowolnego substratu lub substratów wpłynie na wartość stężeniowej stałej równowagi K_c przy stałej temperaturze ($T = \text{const.}$)?
- IV. Jak podwyższenie temperatury wpłynie na szybkość reakcji przy jednakowych stężeniach reagentów?
- V. Jak należy zmienić ciśnienie, aby zwiększyć wydajność procesu przy stałej temperaturze ($T = \text{const.}$)?
- VI. Jak dodatek katalizatora wpłynął na wydajność procesu?

Poniżej przedstawiono rozważania czterech uczniów. Wskaż ucznia, który udzielił poprawnych odpowiedzi.

<p>Uczeń A</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Reakcja jest egzotermiczna. II. Ochłodzenie układu zwiększy wydajność reakcji. III. Wzrost stężenia substratu lub substratów zwiększy wartość stężeniowej stałej równowagi K_c. IV. Szybkość reakcji będzie większa. V. Ciśnienie należy zwiększyć. VI. Katalizator nie wpływa na wydajność tego procesu. 	<p>Uczeń C</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Reakcja jest egzotermiczna. II. Ochłodzenie układu zmniejszy wydajność reakcji. III. Wzrost stężenia substratu lub substratów zmniejszy wartość stężeniowej stałej równowagi K_c. IV. Szybkość reakcji będzie mniejsza. V. Ciśnienie należy zmniejszyć. VI. Katalizator spowoduje wzrost wydajności reakcji.
<p>Uczeń B</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Reakcja jest egzotermiczna. II. Ochłodzenie układu zwiększy wydajność reakcji III. Wzrost stężenia substratu lub substratów nie zmieni wartości stężeniowej stałej równowagi K_c. IV. Szybkość reakcji będzie większa. V. Ciśnienie należy zwiększyć. VI. Katalizator nie wpływa na wydajność tego procesu. 	<p>Uczeń D</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Reakcja jest endotermiczna. II. Ochłodzenie układu zwiększy wydajność reakcji. III. Wzrost stężenia substratu lub substratów zwiększy wartość stężeniowej stałej równowagi K_c. IV. Szybkość reakcji się nie zmieni. V. Ciśnienie należy zmniejszyć. VI. Katalizator spowoduje wzrost wydajności reakcji.

Uwagi recenzentów: Pytania OK. Tylko przy takim sposobie formułowania zadania punkt III pozwala wybrać poprawną odpowiedź, bez analizy pozostałych problemów. Może lepiej napisać zdania z lukami do uzupełnienia, np. Opisany proces jest (egzotermiczny/endotermiczny). Ochłodzenie układu (zwiększy/zmniejszy) wydajność...

Komentarze autora do uwag: Cenna uwaga i zgadzam się z tym, co napisał recenzent, że zadanie takie lepiej byłoby sprawdzić w formie zadania z uzupełnianiem. Jednak była konieczność ułożenia takiego typu zadania. Można zadanie uprościć do odpowiedzi na dwa, trzy punkty.

Głównym celem zadania było sprawdzenie, że K_c zależy od temperatury, ale nie zależy od ciśnienia przy $T = \text{const.}$, a tym samym postawienia znaku nierówności pomiędzy POŁOŻENIEM STANU RÓWNOWAGI a WARTOŚCIĄ

STAŁEJ RÓWNOWAGI. Pojawiły się poprawne odpowiedzi. Jednak znaczna część osób rozwiązujących wskazywała ucznia A, tym samym wykazując na to, że wartość K_c zależy od innych parametrów niż temperatura.

Propozycja zmodyfikowanej wersji:

Zadaniem uczniów było opisanie, jak pewne zmiany, wprowadzone do układu będącego w stanie równowagi wpłyną na stan tego układu. W tym celu należało odpowiedzieć na pytania:

- I. Jak ochłodzenie układu wpłynie na wydajność procesu przy niezmiennych pozostałych parametrach?
- II. Jak wzrost stężenia dowolnego substratu lub substratów wpłynie na wartość stężeniowej stałej równowagi K_c przy stałej temperaturze ($T = \text{const.}$)?
- III. Jak podwyższenie temperatury wpłynie na szybkość reakcji przy jednakowych stężeniach reagentów?

Poniżej przedstawiono rozważania czterech uczniów. Wskaż ucznia, który udzielił poprawnych odpowiedzi.

<p>Uczeń A</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Ochłodzenie układu zwiększy wydajność reakcji. II. Wzrost stężenia substratu lub substratów nie zmieni wartości stężeniowej stałej równowagi K_c. III. Szybkość reakcji będzie mniejsza. 	<p>Uczeń C</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Ochłodzenie układu zmniejszy wydajność reakcji. II. Wzrost stężenia substratu lub substratów zmniejszy wartość stężeniowej stałej równowagi K_c. III. Szybkość reakcji będzie mniejsza.
<p>Uczeń B</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Ochłodzenie układu zwiększy wydajność reakcji II. Wzrost stężenia substratu lub substratów nie zmieni wartości stężeniowej stałej równowagi K_c. III. Szybkość reakcji będzie większa. 	<p>Uczeń D</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Ochłodzenie układu zwiększy wydajność reakcji. II. Wzrost stężenia substratu lub substratów zwiększy wartość stężeniowej stałej równowagi K_c. III. Szybkość reakcji będzie większa.

Odwołania do podstawy programowej³, model odpowiedzi oraz schemat punktowania do powyższych zadaniach przedstawiono poniżej.

Zadanie 1.

Kinetyka i statyka chemiczna. Uczeń:

3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian;

7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Odpowiedź:

³ <https://podstawaprogramowa.pl/Liceum-technikum/Chemia>

Zadanie 1.1.

Wraz ze wzrostem temperatury wartość ujemnego logarytmu iloczynu jonowego wody pK_w (wzrasta / maleje), a równowaga procesu autodysocjacji wody (przesuwa się w stronę jonów H_3O^+ i OH^- / niezdisocjowanych cząsteczek wody / nie zmienia swojego położenia).

1 p. za zaznaczenie dwóch poprawnych odpowiedzi

0 p. za zaznaczenie jednej poprawnej odpowiedzi / zaznaczenie błędnych odpowiedzi lub brak odpowiedzi.

Zadanie 1.2.

Hipoteza nie jest poprawna.

Uzasadnienie: Wraz ze wzrostem temperatury wzrasta wartość iloczynu jonowego wody, co świadczy o wzroście wydajności procesu. Jeżeli wzrost temperatury powoduje wzrost wydajności procesu, to zgodnie z regułą przekory musi być on endotermiczny.

1 p. za wskazanie słuszności hipotezy i poprawne jej uzasadnienie

0 p. za poprawne wskazanie słuszności hipotezy, ale błędne jej wyjaśnienie / za niepoprawne wskazanie słuszności hipotezy, ale poprawne jej wyjaśnienie / niepoprawne całkowite rozwiązanie lub brak odpowiedzi.

Zadanie 1.3.

- Podczas ogrzania wody z $25^\circ C$ do $60^\circ C$ jej odczyn (zmienia się / nie ulega zmianie).
- Podczas ogrzania wody z $25^\circ C$ do $60^\circ C$ wartość pH (maleje / rośnie / nie ulega zmianie).

1 p. za zaznaczenie dwóch poprawnych odpowiedzi

0 p. za zaznaczenie jednej poprawnej odpowiedzi / zaznaczenie błędnych odpowiedzi lub brak odpowiedzi.

Zadanie 2.

Kinetyka i statyka chemiczna. Uczeń:

3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian;

5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia;

6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji;

7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Odpowiedź: D – II

1 p. za poprawną odpowiedź

0 p. za niepełną odpowiedź / błędną odpowiedź lub jej brak

Zadanie 3.

Kinetyka i statyka chemiczna. Uczeń:

3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian;

5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia;

6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji;

7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Odpowiedź: Uczeń B

1 p. za poprawną odpowiedź

0 p. za błędną odpowiedź lub jej brak

Podsumowanie

Uczestnicząc w zajęciach, studenci rozwijają niezbędne w pracy kompetencje rzetelnego i skutecznego diagnozowania postępów uczniów w opanowaniu wiadomości i umiejętności określonych w obowiązującej podstawie programowej. Uczą się tworzenia miarodajnych narzędzi diagnostycznych, w tym konstruowania zadań sprawdzających poziom wiedzy i umiejętności ucznia. Prawidłowa ocena umiejętności uczniów jest niezwykle ważna, zwłaszcza dla tych uczniów, dla których chemia jest priorytetowym przedmiotem maturalnym. Dobrze, że przyszli nauczyciele nabywają umiejętności konstruowania zadań egzaminacyjnych. Konstrukcja zadania obok umiejętności ucznia jest bardzo istotnym elementem wpływającym na sukces egzaminacyjny. Różnorodność stosowanych typów zadań, testowanie, modyfikacja lub wręcz tworzenie nowych typów, kontrola ułożonych przez siebie arkuszy na szerszej próbie egzaminowanych uczy pokory i konieczności stałego monitorowania i udoskonalania metod konstrukcji zadań. Rozwijająca się niezwykle szybko nauka wymaga od młodych ludzi przede wszystkim umiejętności przekrojowych, cyfrowych, analizowania, myślenia krytycznego, rozwiązywania problemów, pracy zespołowej i umiejętności adaptacji do nowych warunków, do ciągle zmieniającego się świata. W warunkach egzaminacyjnych nie da się wszystkich tych umiejętności sprawdzić, ale te istotne, dające potwierdzenie możliwości kształcenia przez całe życie się da. Zadania egzaminacyjne sprawdzają myślenie krytyczne, umiejętność skutecznego rozwiązywania problemów.

Na podstawie wyników egzaminacyjnych można wnioskować o znajomości stosowania logicznych metod dociekania, rozumowania w zakresie przedmiotu egzaminacyjnego. Nie oznacza to oczywiście sukcesu w pracy zawodowej, ponieważ jest jeszcze wiele innych ważnych umiejętności, które powinien posiadać młody człowiek wchodzący na rynek pracy.

Niestety cały czas brakuje powiązania zapotrzebowania gospodarki lub uczelni przejmujących odpowiedzialność za pełne przygotowanie człowieka wchodzącego na rynek pracy z efektywnym systemem egzaminacyjnym. System ten powinien być otwarty na zmiany w sposób ciągły, a nie wyłącznie w okresie wprowadzania nowych podstaw programowych, chociaż one również wchodzą za często i są niespójne z oczekiwaniem współczesnej gospodarki. Zdaniem auterek warto wspierać pasjonatów przygotowujących się do zawodu nauczyciela, w obecnych czasach wyłącznie pasjonaci chcą podjąć pracę w szkolnictwie; warto pozwolić im zaproponować inne formy sprawdzenia umiejętności maturzystów. Może zaprojektują inne typy zadań, inną konstrukcję arkusza lub wręcz inną metodę pomiaru dydaktycznego. Autorki podkreślają znaczenie rzetelnych badań kluczowych kompetencji uczniów i kształceniu ich u przyszłych nauczycieli, podczas gdy oczekiwania społeczno-gospodarcze zmieniają się obecnie niezwykle szybko. Oznacza to również konieczność zmian w systemie egzaminacyjnym i wypracowanie systemu „samouczącego się”, umożliwiającego dokonywanie zmian w każdej kolejnej sesji egzaminacyjnej. Może warto pytać na bieżąco zainteresowanych zmianami przyszłych nauczycieli, którzy jeszcze sami są uczestnikami systemu edukacji?

*Serdeczne podziękowania dla studentów
za zaangażowanie i aktywność w zajęciach kursowych.*