

Witold Bekas¹, Beata Just-Brochocka^{1*} i Ewa Rostkowska-Demner¹

¹Katedra Chemii
Wydział Nauk o Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 159 c, 02-787 Warszawa
*email: beata_just_brochocka@sggw.pl

PRZYGOTOWANIE MATURZYSTÓW DO STUDIÓW NA PODSTAWIE WYNIKÓW TESTU WSTĘPNEGO Z CHEMII W SZKOLE GŁÓWNEJ GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO

PREPERATION OF HIGH SCHOOL GRADUATES TO STUDY AT WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES

Abstrakt: Z 572 studentów I roku, którzy przystąpili do testu wstępnego z chemii przed rozpoczęciem zajęć, jedynie 14,5% uzyskało powyżej 50% punktów możliwych do zdobycia. Test obejmował podstawowe zagadnienia materiału realizowanego w czasie nauczania chemii w liceum. Jedną z przyczyn tej sytuacji jest mała znajomość przedmiotu pokrewnego, jakim jest matematyka. Wraz z wprowadzeniem matematyki jako obowiązkowego przedmiotu maturalnego należy spodziewać się lepszych wyników również z chemii.

Słowa kluczowe: test wstępny, chemia w liceum

Abstract: Among 572 first-year-students who had participated in the preliminary test before the chemistry classes started, only 14.5% got over 50% of available points. The test covered only the basic elements of the chemistry curriculum taught in high schools. One of the key reasons of this situation is the lack of mathematical skills. Implementation of an obligatory exam in mathematics at High School Diploma examination should result in better scores from chemistry exams.

Keywords: the preliminary test, chemistry in high school

Nowa matura obowiązuje od 2005 roku. Od chwili jej wprowadzenia budzi wiele kontrowersji. Niezaprzeczalny pozostaje fakt, że stanowi ona podstawę kwalifikacji kandydatów na studia wyższe.

W roku akademickim 2009/2010 na kilku kierunkach studiów w Szkole Główniej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie wśród studentów I roku przeprowadzono test wstępny z chemii. Do jego rozwiązania przystąpiły łącznie

572 osoby. Test zawierał 10 otwartych pytań dotyczących zagadnień programowych realizowanych w liceum ogólnokształcącym, a więc budowy atomu, stechiometrii reakcji chemicznych, procesów utleniania i redukcji, nazewnictwa związków nieorganicznych i organicznych oraz prostych obliczeń chemicznych. Łącznie za poprawnie udzielone odpowiedzi można było uzyskać 50 punktów. Tabela 1 zawiera pytania jednej z dwóch wersji testu.

Tabela 1. Test wstępny

Table 1. The preliminary test

Lp.	Treść pytania
1	Określ liczbę cząstek elementarnych w przedstawionym jonie: ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ protony _____, neutrony _____, elektrony _____.
2	Pierwiastek chemiczny o konfiguracji elektronowej: $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^5$, czyli $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^3$ należy do _____ okresu i _____ grupy; jego maksymalny stopień utlenienia to _____.
3	Narysuj strukturalny wzór elektronowy kwasu azotowego(V).
4	Napisz wzory sumaryczne substancji chemicznych o podanych nazwach: kwas chlorowy(III) _____ azotan(V) amonu _____ siarczan(IV) żelaza(III) _____ ortofosforan(V) magnezu _____

5	Dokończ równania reakcji chemicznych, dobierz współczynniki, nazwij otrzymaną sól: $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$ $\text{SO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
6	Podaj równanie/a reakcji zachodzącej/ych po wprowadzeniu do wody siarczku potasu – uwzględnij moc elektrolitów. Jaki odczyn będzie miał roztwór tej soli?
7	Oblicz, ile cm^3 roztworu zasady sodowej NaOH o stężeniu molowym $c_m = 0,12 \text{ mol/dm}^3$ całkowicie zobojętni 20 cm^3 roztworu H_3PO_4 o $c_m = 0,50 \text{ mol/dm}^3$. Masy cząsteczkowe: NaOH – 40 u, H_3PO_4 – 98 u. <p style="text-align: right;">Odp. _____ cm^3</p>
8	Dokończ równanie reakcji chemicznej, sporządź bilans elektronowy, dobierz współczynniki, określ utleniacz i reduktor: $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
9	Oblicz, ile cm^3 21% roztworu HNO_3 o gęstości $1,12 \text{ g/cm}^3$ trzeba wlać do 300 cm^3 wody, aby otrzymać roztwór kwasu o stężeniu 3,0%? <p style="text-align: right;">Odp. _____ cm^3</p>
10	Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych o podanych nazwach: 3-etylo-2,3-dimetyloheks-1-en 2,4-dimetylopentan-3-ol alanina propanian (propionian) etylu glukoza

Tabela 2. Wyniki testu wstępnego

Table 2. Results of preliminary test

Kierunek studiów	Liczba studentów	% osób, które uzyskały punktację w poszczególnych zakresach					
		0-10 pkt.	11-20 pkt.	21-30 pkt.	31-40 pkt.	41-50 pkt.	Powyżej 25 pkt.
Technologia Żywności i Żywnie Człowieka ^{*/}	143	28,0	40,5	23,8	7,0	0,7	14,1
Dietetyka	52	23,1	19,2	42,3	13,5	1,9	36,5
Biologia	151	45,7	37,1	13,2	4,0	0,0	9,3
Technologia Żywności i Żywnie Człowieka ^{**/}	164	30,5	42,1	20,1	7,3	0,0	17,7
Towaroznawstwo	62	61,3	29	8,1	1,6	0,0	1,6

*/ Wydział Nauk o Żywnieniu Człowieka i Konsumpcji

**/ Wydział Nauk o Żywności

Tabela 3. Wyniki szczegółowej analizy testu

Table 3. Results of detailed test analysis

Nr pyt.	Temat	Max liczba pkt.	Uzyskana punktacja										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Budowa atomu	3	88 15,4%	73 12,8%	119 20,8%	292 51,0%	-	-	-	-	-	-	-
2	Konfiguracja elektronowa	3	104 18,2%	95 16,6%	151 26,4%	222 38,8%	-	-	-	-	-	-	-
3	Elektronowe wzory strukturalne	4	348 60,8%	59 10,3%	91 15,9%	42 7,3%	32 5,6%	-	-	-	-	-	-
4	Nazewnictwo związków nieorganicznych	4	134 23,4%	82 14,3%	113 19,7%	171 29,9%	72 12,6%	-	-	-	-	-	-
5	Równania reakcji chemicznych	6	235 41,1%	36 6,3%	47 8,2%	163 28,5%	29 5,1%	13 2,3%	49 8,6%	-	-	-	-
6	Reakcje w roztworach elektrolitów	5	284 49,6%	138 24,1%	61 10,7%	39 6,8%	24 4,2%	26 4,5%	-	-	-	-	-
7	Obliczenia stechiometryczne	5	304 53,1%	120 20,9%	24 4,2%	13 2,3%	31 5,4%	80 14%	-	-	-	-	-
8	Dobór współczynników reakcji redoks	5	430 75,2%	75 13,1%	22 3,8%	17 3,0%	11 1,9%	17 3,0%	-	-	-	-	-

9	Stężenia - zadanie rachunkowe	5	506 88,5%	44 7,7%	4 0,7%	4 0,7%	3 0,5%	11 1,9%	-	-	-	-	-
10	Wzory struktur. związków organicznych	10	163 28,5%	4 0,7%	83 14,5%	20 3,5%	170 29,7%	5 0,9%	79 13,8%	4 0,7%	38 6,6%	-	6 1,0%

Wyniki testu zamieszczono w tabeli 2.

Z analizy tabeli 2 wynika, że na żadnym z badanych kierunków prace ocenione pozytywnie, czyli powyżej 51% punktów możliwych do zdobycia, nie stanowiły nawet połowy. Najwięcej prac (73,4%) zostało ocenionych w zakresie 0-20 punktów. Najlepsze wyniki uzyskali studenci kierunku Dietetyka - 36,5% prac zostało ocenionych pozytywnie. Kierunek ten miał najwyższy próg punktacji kwalifikującej do podjęcia studiów, a jednocześnie ponad 50% osób przyjętych zdawało maturę z chemii. Najniższy próg przyjęć ustalony był na kierunku Towaroznawstwo. Tutaj mimo że ponad połowa przyjętych zdawała chemię na maturze, to zaliczenie testu wstępnego osiągnęło jedynie 1,6% piszących test.

W tej sytuacji przeprowadzono szczegółową analizę odpowiedzi udzielanych na poszczególne pytania testowe. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 3.

Z analizy wyników zamieszczonych w tabeli 3 wynika, że:

- najlepsze wyniki studenci uzyskali za pytanie dotyczące budowy atomu,
- najgorzej opanowana została umiejętność rozwiązywania zadań ze stężeń procentowych roztworów (88,5% studentów uzyskało 0 punktów na 5 możliwych do otrzymania) oraz doboru współczynników stechiometrycznych procesów utleniania i redukcji (75,2% studentów uzyskało 0 punktów na 5 możliwych do otrzymania),
- nieco lepsze wyniki uzyskano za rozwiązanie zadania rachunkowego dotyczącego reakcji zobojętniania (53,1% studentów uzyskało 0 punktów, a 20,9% 1 punkt na 5 możliwych do otrzymania, co wynika ze sposobu oceniania tego pytania, bowiem 1 punkt był przyznawany za napisanie równania przebiegającej reakcji chemicznej),
- systematyzując uzyskane wyniki, począwszy od zagadnień opanowanych najlepiej (najniższy % ocen minimalnych, tzn. 0 punktów), a skończywszy na tych, które sprawiły najwięcej kłopotu (najwyższy % ocen minimalnych, tzn. 0 punktów), ustalono następującą kolejność:
 - budowa atomu,
 - konfiguracja elektronowa,
 - nazewnictwo związków nieorganicznych,
 - wzory strukturalne związków organicznych,
 - równania reakcji chemicznych,
 - reakcje w roztworach elektrolitów,
 - obliczenia stechiometryczne,

- elektronowe wzory strukturalne,
- dobór współczynników reakcji redoks,
- obliczenia dotyczące stężeń roztworów.

Wnioski

Jedynie 14,5% spośród 572 studentów SGGW przed rozpoczęciem nauki na I roku studiów w SGGW znało materiał z chemii z zakresu liceum w stopniu zadowalającym. Przyczyn takiej sytuacji jest zapewne kilka. Oto niektóre z nich:

- zagadnienia, które sprawiły najwięcej kłopotu studentom, wiążą się z koniecznością wykonania podstawowych obliczeń matematycznych. Studenci piszący ten test w większości nie zdawali matematyki na maturze. Nieznajomość podstaw matematyki rzutuje w sposób istotny na stopień opanowania innych przedmiotów ścisłych. Należy mieć nadzieję, że studenci z następnych roczników, którzy będą już zobligowani do zdania matematyki na egzaminie maturalnym, lepiej poradzą sobie z obliczeniami chemicznymi;
- zaliczenie matury zapewnia uzyskanie jedynie 30% punktów możliwych do zdobycia, podczas gdy na uczelni wymagane jest minimum 51%;
- wiedza zdobyta w szkole nie została utrwalona, być może na skutek zbyt małej liczby godzin nauczania chemii w liceum - test wstępny został przeprowadzony bez uprzedzenia na pierwszych zajęciach w semestrze;
- kwalifikacja na wybrane kierunki studiów daje kandydatom możliwość wyboru zwykle między chemią, biologią i matematyką, a to oznacza, że naukę na wybranym kierunku studiów można podjąć bez zadowalającej znajomości chemii na poziomie maturalnym;
- istnieje ewidentna zależność między progiem punktowym kwalifikującym do podjęcia studiów na wybranym kierunku a wiadomościami z chemii studentów rozpoczynających naukę.

W tej sytuacji rozsądne wydawałoby się poszukiwanie rozwiązań, które dałyby studentom możliwość uzupełnienia braków wiedzy zarówno z chemii, jak i zapewne z innych przedmiotów do poziomu wymaganego w momencie rozpoczynania nauki w szkole wyższej. Jednym z takich rozwiązań mogłoby być wprowadzenie tzw. semestru zerowego.