

## Komentarz

W tym roku po raz pierwszy chemia na egzaminie maturalnym – tak na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym – mogła być wybrana wyłącznie jako przedmiot dodatkowy.

Dla tegorocznych maturzystów nie była więc przedmiotem, który decydował o zdaniu matury. Zadania składające się na arkusze egzaminacyjne z chemii dla obu poziomów sprawdzały wiadomości i umiejętności niezbędne do dalszego kształcenia, szczególnie na kierunkach przyrodniczych. Wyniki tegorocznej matury z chemii zdawanej na poziomie rozszerzonym pozwalają stwierdzić, że duża grupa zdających jest w tym zakresie dobrze przygotowana. Jednak na poziomie podstawowym średni wynik egzaminu jest znacząco niższy niż w latach ubiegłych, co można wyjaśnić wprowadzonym w tym roku obowiązkiem zdawania matematyki i zmianami, jakie wymóg ten za sobą pociągnął. Dotychczas poziom podstawowy egzaminu mogły wybierać tylko osoby decydujące się na zdawanie chemii jako przedmiotu obowiązkowego – mającego wpływ na uzyskanie świadectwa dojrzałości. Warunek ten ograniczał liczbę osób decydujących się na wybór egzaminu z chemii, ale także motywował je do rzetelnego przygotowania. W tym roku przestał on obowiązywać i prawdopodobnie z tego powodu liczba osób zdających chemię na poziomie podstawowym znacznie wzrosła, ale stopień przygotowania do egzaminu części z nich był niższy niż w latach ubiegłych.

Jak co roku, na egzaminie maturalnym z chemii najlepiej radziły sobie osoby dobrze przygotowane z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, nie tylko z chemii, ale także z fizyki i matematyki. Nie bez wpływu na wynik egzaminu była też biegłość posługiwania się językiem ojczystym. Bardzo dobry wynik na egzaminie maturalnym z chemii osiągnęli maturzyści, którzy rozumieli teksty czytanych poleceń oraz informacji do zadań, umieli dokonać analizy ich treści i potrafili logicznie, jednoznacznie i poprawnie merytorycznie formułować odpowiedzi na postawione pytania i problemy, a także rozwiązywać zadania rachunkowe. Umiejętność sprawnego posługiwania się językiem pojęć, symboli i równań chemicznych oraz językiem wyrażeń matematycznych okazała się również niezbędna do osiągnięcia sukcesu egzaminacyjnego.

Problemy maturzystów na tegorocznym egzaminie maturalnym z chemii

Każdego roku, analizując rozwiązania zadań egzaminacyjnych oraz wyniki matur, egzaminatorzy, pracownicy i współpracownicy komisji egzaminacyjnych podejmują próbę sformułowania wniosków na temat mocnych i słabych stron wykształcenia chemicznego maturzystów. Od wielu lat obok prac dobrych, bardzo dobrych i wybitnych, w których odpowiedzi są przemyślane, precyzyjne i spójne logicznie, znajdują się prace słabe i bardzo słabe. Taka sytuacja miała miejsce także i w tym roku. Szczególnie w przypadku egzaminu maturalnego z chemii na poziomie podstawowym można zauważyć, że liczna grupa zdających nie opanowała w wystarczającym stopniu koniecznych wiadomości i umiejętności.

Analiza współczynników łatwości zadań z arkuszy egzaminacyjnych z chemii dla obu poziomów pozwala stwierdzić, że – podobnie jak w roku ubiegłym – przynależność sprawdzanych umiejętności do obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych nie miała wpływu na łatwość zadań. Zarówno zadania, które okazały się łatwe, jak i te, które były trudne, badały stopień opanowania umiejętności należących do wszystkich obszarów standardów. Podobnie rodzaj zadania miał niewielki wpływ na to, czy było ono łatwe, czy trudne.

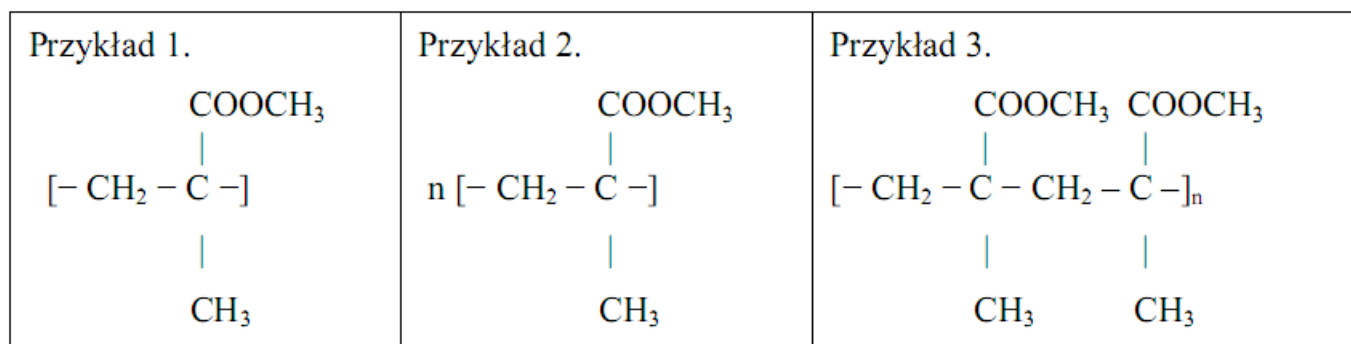
Jednak na tegorocznej maturze z chemii do zadań trudnych i bardzo trudnych, czyli takich, których nie rozwiązała poprawnie ponad połowa zdających, należała dość liczna grupa zadań. Analiza błędnych rozwiązań i odpowiedzi do tych zadań pozwala przypuszczać, że do najważniejszych przyczyn niepowodzeń można zaliczyć problemy:

- 1) związane ze stopniem trudności merytorycznej zadania, to znaczy zakresem sprawdzanych treści nauczania, wieloetapowością i stopniem złożoności zadania, związane z problematyką obliczeniową i doświadczalną, szczególnie wymagającą odwołania się do praktyki laboratoryjnej,
- 2) wynikające z faktu, że zadanie jest nietypowe, to znaczy stawia problem lub pytanie w nietypowy sposób albo wymaga przetworzenia informacji podanych w nietypowej formie lub na temat nieomawianych w szkole substancji czy procesów (ale opisanych w zadaniu lub informacji wprowadzającej), albo wymaga nietypowej formy odpowiedzi,
- 3) związane z nieuważnym czytaniem i brakiem wnikliwej analizy treści informacji wprowadzającej do zadania i jego polecenia,
- 4) wynikające z niewystarczającej umiejętności posługiwania się językiem pojęć i wzorów (chemicznych, fizycznych i matematycznych), symboli, równań chemicznych oraz formułowania krótkich, trafnych, jednoznacznych, logicznych i kompletnych wypowiedzi.

Podstawową przyczyną problemów z rozwiązaniem zadań są trudności merytoryczne. Tak jak w latach ubiegłych, połowę zadań najtrudniejszych stanowią zadania z zakresu chemii organicznej, szczególnie jedno- i wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów. Egzamin maturalny pokazuje, że w wielu szkołach brakuje czasu na gruntowne powtórzenie tych zagadnień: są one omawiane najczęściej na zakończenie kursu chemii – w odróżnieniu od treści z chemii

ogólnej i nieorganicznej, które realizowane są na początku procesu edukacyjnego i często się do nich wraca, co daje możliwość dobrego ich utrwalenia i uzupełnienia braków.

I tak wśród zadań trudnych pojawiają się dwa (24 na poziomie podstawowym i 33 na poziomie rozszerzonym), które dotyczą zagadnień polimeryzacji. Zadanie 24 jest zadaniem zamkniętym wielokrotnego wyboru: jako odpowiedzi do wyboru przedstawione są cztery wzory fragmentów łańcuchów polimerowych – wśród nich jeden ilustrujący budowę polimeru, który można otrzymać opisaną w informacji do zadania metodą. Zdający wybierali tu wszystkie cztery możliwości, co świadczy o tym, iż duża ich grupa w stopniu niewystarczającym opanowała wiadomości związane z procesami polimeryzacji, a także często nie potrafiła wykorzystać i odpowiednio zanalizować zamieszczonych informacji. Na poziomie rozszerzonym zadanie dotyczące polimeryzacji (33) charakteryzowała wysoka frakcja opuszczeń. Wielu zdających zaskoczył wzór monomeru, z którym spotkali się być może po raz pierwszy. Jednak najwięcej problemów mieli maturzyści z właściwą lokalizacją współczynnika stechiometrycznego  $n$  i stechiometrią wzoru oraz równania reakcji. Część osób zapisywała wzór produktu reakcji, w ogóle pomijając współczynnik  $n$  (przykład 1), inna grupa współczynnik ten umieszczała w dowolnym, niewłaściwym miejscu (przykład 2), byli też tacy, którzy zapisywali wzór produktu reakcji, ignorując jego stechiometrię i stechiometrię równania (przykład 3):



Na poziomie podstawowym bardzo duże trudności sprawiło zapisywanie lub uzupełnianie równań reakcji z udziałem substancji organicznych, czego wymagało zadanie 30 i 31. Rozwiązanie zadania 31 polegało na napisaniu równań reakcji dwóch etapów otrzymywania metyloaminy na podstawie informacji wprowadzającej, która przedstawia metodę otrzymywania amin alifatycznych z chlorowcopochodnych węglowodorów. Jest to jedno z tych zagadnień, na które wielu maturzystów, szczególnie przygotowujących się do egzaminu na poziomie podstawowym, nie poświęca dużo czasu.

Ponadto w informacji do zadania podany jest wzór soli amoniowej  $\text{RNH}_3^+\text{Cl}^-$ , z którym część osób mogła się wcześniej nie zetknąć. Charakterystyczne jest to, że bardzo dużo osób w ogóle nie podjęło próby rozwiązania tego zadania. Często zdarza się, że jeśli w ocenie zdającego zadanie jest trudne,

dotyczy treści niezbyt dobrze utrwalonych lub bazuje na informacjach nowych dla zdającego, zostaje pominięte – wydaje się, że zdający bardziej ufają temu, czego się wyuczyli, niż temu, co mogliby sami wymyślić. Niepodejmowanie próby samodzielnego rozwiązania problemu jest zjawiskiem bardzo niepokojącym, bowiem informacja do zadania umożliwia jego łatwe rozwiązanie – pod warunkiem jednak, że potrafi się przeczytać ją z należyтым zrozumieniem i dokonać jej analizy.

Kolejne zadanie (30) jest zadaniem typowym, polegającym na uzupełnieniu schematów równań reakcji o wzory brakujących substratów i produktów. Zadania o takiej konstrukcji znajdują się w większości podręczników i zbiorów ćwiczeń, znajdowały się też w arkuszach egzaminacyjnych, więc dla tych osób, które rozwiązywały testy z lat ubiegłych, nie powinno być zaskoczeniem. Warto natomiast zwrócić uwagę na fakt, iż jest ono przekrojowe. Maturzysta, rozwiązując je, musiał skojarzyć wiele faktów, które dotyczyły różnych grup związków organicznych (alkoholi, ketonów, kwasów, estrów i tłuszczów), co – jak się okazało – nie było łatwe.

Na poziomie rozszerzonym najwięcej trudności sprawiły zadania dotyczące zagadnień związanych z równowagą chemiczną. Jednym z nich było zadanie 13, w którym do udzielenia poprawnej odpowiedzi niezbędne jest bardzo dobre zrozumienie prawa działania mas, pojęcia stałej i stopnia dysocjacji oraz ich zależności od określonych czynników. Zadanie wymaga też sprawności w posługiwaniu się językiem pojęć chemicznych oraz umiejętności formułowania wypowiedzi krótkich, jednoznacznych i kompletnych. Tymczasem zdający w odpowiedzi często podawali wyłącznie definicję stałej i stopnia dysocjacji albo omawiali zależność wiążącą obie te wielkości.

Zdarzało się, że przytaczali błędne zależności matematyczne, udzielali wyjaśnień niewystarczających (np. Stopień dysocjacji zależy od wielu czynników) lub podawali wyjaśnienia błędne (np. Bo stała dysocjacji jest stała niezależnie od warunków). Fakt, że zagadnienia z zakresu równowagi chemicznej, prawa działania mas i wykorzystania stałej równowagi do obliczeń są trudne

merytorycznie dla bardzo licznej grupy zdających, potwierdza również analiza rozwiązań zadania 15, najtrudniejszego na poziomie rozszerzonym. Rozwiązanie wymaga analizy jakościowej i ilościowej przebiegu procesu, a także określenia prawidłowych zależności stechiometrycznych. Tylko nielicznej grupie zdających udało się rozwiązać ten problem. Większość spośród tych, którzy podjęli próbę jego rozwiązania, popełniła błąd merytoryczny polegający na obliczeniu stosunku molowego gazów bezpośrednio z danych, podstawiając liczby moli wodoru i tlenu węgla(II) w stanie równowagi zamiast początkowych, które wymagały obliczenia.

Analiza rozwiązań zadań pozwala stwierdzić również, że trudność merytoryczną sprawia nie tylko zakres treści, których zadanie dotyczy, ale także jego wieloetapowość, duży stopień złożoności, wymagający dogłębnego zrozumienia procesów, zjawisk i zależności. Zadania, do których rozwiązania potrzeba umiejętności kojarzenia wielu faktów, wykorzystania kilku informacji lub uwzględnienia różnych czynników, często osiągają duży współczynnik trudności. Ilustracją tego problemu może być zadanie 29 z arkusza dla poziomu rozszerzonego polegające na wyprowadzeniu wzoru sumarycznego i grupowego związku węgla, wodoru i tlenu. Poprawne rozwiązanie wymaga od zdającego uwzględnienia pięciu warunków: wartości masy molowej (1) i stosunku liczby atomów węgla, wodoru i tlenu (2), faktu, że jest to związek dwufunkcyjny (3), który dysocjuje z odszczepieniem protonu (4) oraz achiralności jego cząsteczki (5). Większość zdających umiała uwzględnić warunek 2, ale wielu pominęło warunek 1, podając błędny wzór sumaryczny (np.  $C_2H_4O_2$  lub  $C_6H_{12}O_6$ ). Jeszcze więcej osób miało trudności z wykorzystaniem informacji 3 i 4, podając wzory takich związków, jak wielowodorotlenowe aldehydy. Wreszcie, wiele osób spośród tych, którym udało się określić, że omawiany związek to izomer kwasu hydroksypropanowego, pomyliło się w zastosowaniu warunku ostatniego (5), pisząc wzór cząsteczki kwasu 2-hydroksypropanowego, która jest chiralna. Do poprawnego rozwiązania doszło mniej niż 30% zdających!

Znaczna część maturzystów nie poradziła sobie z rozwiązaniem zadania 30 (poziom rozszerzony), w którym należy ułożyć wzór jonu stanowiącego dominującą formę kwasu asparaginowego w roztworze o odczynie silnie kwasowym – zawiodły uwaga i koncentracja podczas czytania informacji wprowadzającej oraz polecenia. Niektórzy zdający mieli trudności z interpretacją pojęcia „punkt izoelektryczny” i zastosowaniem podanych informacji do określenia, w jakiej formie występuje ten aminokwas w roztworze o podanym pH.

Podobnie jak w latach ubiegłych, wysoką trudność osiągnęły zadania obliczeniowe. Z ich rozwiązywaniem zdecydowanie lepiej poradzi sobie maturzyści, którzy przystąpili do egzaminu na poziomie rozszerzonym. Niepokój mogą budzić jednak takie odpowiedzi, które jednoznacznie wskazują na automatyzm i brak zastanowienia w rozwiązywaniu tego typu problemów. W wielu pracach pojawiło się rozwiązanie zadania 8 z arkusza dla poziomu rozszerzonego z błędem rachunkowym (błędne obliczenie masy wody), który powodował, że otrzymany wynik (stężenie procentowe kwasu solnego) wyniósł 99,46%, co jest pozbawione sensu fizycznego. Wynik ten niebudził jednak wątpliwości zdających, którzy w miejscu na odpowiedź po raz drugi wpisywali tę bezsensowną, nierealną przeciwieństwo wartość. Potwierdza to obserwowane przez egzaminatorów zjawisko, że wielu zdających automatycznie wykonuje czynności określone wyuczonym algorytmem i nie zwraca uwagi na sens czy wiarygodność wyniku końcowego, ponieważ nie ma wyrobionego nawyku krytycznej oceny obliczonych wartości wielkości fizycznych i konfrontowania ich z rzeczywistością.

Niepokojące jest również to, że duże trudności sprawiło zadanie, w którym postawiony problem powinien być dobrze znany zdającym – nie po raz pierwszy maturzyści spotykają się na egzaminie z zadaniem, którego rozwiązanie polega na zastosowaniu do obliczeń równania Clapeyrona (zadanie 5.b, poziom rozszerzony). Dziwi więc fakt, że najwięcej trudności sprawiło obliczenie liczby moli gazu X. Liczna grupa zdających rozpoczęła rozwiązanie zadania od błędnego założenia, że w zbiorniku znajduje się 1 mol gazu X. Jest to błąd, który uniemożliwia poprawne powiązanie szukanej z danymi (tzw. błąd metody), co skutkuje przyznaniem zera punktów za całe rozwiązanie. W wielu pracach można było znaleźć także takie błędne odpowiedzi, w których zdający obliczali liczbę moli gazu X, wykorzystując objętość molową gazu w warunkach normalnych.

Zadania rachunkowe w arkuszu dla poziomu podstawowego okazały się dla zdających trudne: zaskoczyły ich swoją nietypową problematyką (zadanie 4 – obliczenie liczby atomów żelaza), koniecznością uwzględnienia stechiometrii reakcji (zadanie 11 – obliczenie na podstawie równania reakcji, w którym stosunek molowy substratów wynosi 2:1:1), czy potrzebą zapisania i przekształcenia wzorów opisujących zależności między danymi i szukaną (zadanie 17.a – obliczenia związane ze stężeniem procentowym roztworu). Często zdarzało się, że rozwiązania zadań rachunkowych zawartych w obu arkuszach egzaminacyjnych zawierały zapisy przypadkowych działań. Pozwala to stwierdzić, że część maturzystów nie poradziła sobie z tymi zadaniami już na etapie ich analizy. Część zdających nie dostrzega zależności stechiometrycznych będących podstawą niektórych obliczeń.

Na przeszkodzie poprawnego rozwiązania bardzo często stoją niewystarczające umiejętności matematyczne. Błędy rachunkowe popełniane podczas wykonywania obliczeń świadczą o trudnościach wynikających z braku umiejętności wykonywania prostych działań matematycznych.

Niektórzy zdający nadal mają problemy z przedstawieniem toku rozumowania i posługiwaniem się językiem matematyki, mimo wprowadzenia obowiązkowej matury z tego przedmiotu. Nadal wiele osób niepoprawnie zaokrągliła wyniki liczbowe, popełnia błędy rachunkowe lub podaje wynik z dokładnością inną, niż wymagana w poleceniu. Trudne jest także operowanie symbolami ogólnymi.

Problemy tegorocznym maturzystom rozwiązującym arkusz dla poziomu podstawowego sprawiły także zadania dotyczące projektowania doświadczeń. Liczna grupa zdających prawidłowo wybierała właściwy odczynnik (zadanie 29.a), jednak nie umiała poprawnie napisać, co można podczas tego doświadczenia zaobserwować, udzielając błędnych odpowiedzi lub opuszczając tę część zadania (zadanie 29.b). W arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu podstawowego znalazło się także zadanie 17.b, które – ze względu na udzielane w nim odpowiedzi – wymaga szczególnej uwagi.

Należy w nim zaprojektować doświadczenie prowadzące do otrzymania roztworu o określonym stężeniu procentowym. Nieliczni zdający, którzy próbowali je rozwiązywać i planowali kolejne kroki eksperymentu, bardzo często opisywali czynności niemożliwe do wykonania, np. Do probówek wsypuję 244 g NaOH i mieszam z 976 g wody. Takie odpowiedzi są konsekwencją werbalnego nauczania chemii, w którym dominują podręcznikowe pokazy doświadczeń. Jeśli proces kształcenia chemicznego nie zmieni się, uwzględniając fakt, że gruntowne zrozumienie istoty procesów chemicznych jest możliwe tylko podczas samodzielnego wykonywania eksperymentów, wszystkie zadania dotyczące doświadczeń (ich projektowania, opisywania czynności doświadczalnych i zmian zachodzących w czasie eksperymentu) pozostaną zadaniami trudnymi lub bardzo trudnymi.

Maturzyści znacznie lepiej radzą sobie z poleceniami znajomo brzmiącymi i wyćwiczonymi, niż z takimi, z jakimi się wcześniej nie zetknęli. Zadania nietypowe, do których rozwiązania uczniowie nie są przyzwyczajeni, uzyskują niższe wskaźniki łatwości niż zadania obiektywnie trudniejsze, ale z wyćwiczonym algorytmem rozwiązania.

Przykładem zadania nietypowego, które po raz pierwszy pojawiło się w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu rozszerzonego, jest polecenie 17.a, które wymagało od zdających zapisania równań procesów utleniania i redukcji. Duża grupa maturzystów uparcie stosowała zapisy formalne procesów utleniania i redukcji, pomimo jednoznacznie sformułowanego polecenia, co mogło być spowodowane jego odmiennością.

Warto zwrócić także uwagę na zadanie 5.a z poziomu rozszerzonego. Z pozoru łatwe – wymaga jedynie dobrej znajomości (a przede wszystkim zrozumienia) zasady Avogadra – sprawiło jednak trudności wielu zdającym. Widać więc, że czym innym jest znajomość opisanej zasady i umiejętność wyrecytowania jej na lekcji chemii czy fizyki, a czym innym jej rozumienie i umiejętność zastosowania do rozwiązywania problemów. Umiejętności tej zabrakło maturzystom, którzy podawali różne błędne odpowiedzi, najczęściej  $1000 \text{ hPa}$  lub  $4000 \text{ hPa}$ .

Ciekawy przypadek stanowi zadanie 10 z arkusza dla poziomu podstawowego, które wymagało zrozumienia opisanych w zadaniu procesów i zjawisk dotyczących rozpuszczalności w wodzie niereagujących z nią gazów. Zostało ono zaliczone do zadań trudnych, ale jednocześnie takich, które nie różnicują zdających. Oznacza to, że zarówno ci zdający, którzy dobrze rozwiązali większość zadań, jak i ci, którzy osiągnęli słaby wynik egzaminu, nie próbowali przetworzyć podanych informacji, wybierając zgadywanie jako najlepszą metodę rozwiązania.

Czytanie ze zrozumieniem informacji wprowadzających i poleceń do zadań oraz dokonywanie analizy ich treści to bardzo ważne umiejętności, niezbędne przy rozwiązywaniu zadań zawartych w arkuszach egzaminacyjnych. Brak tych umiejętności niejednokrotnie spowodował utratę punktów na egzaminie. Zdający otrzymywał ocenę pozytywną, jeśli sformułował jednoznaczna i kompletną odpowiedź, która nie zawierała błędów merytorycznych. Jednak wiele osób nie potrafiło skorzystać z podanych informacji, to znaczy przeczytać je ze zrozumieniem i przeanalizować. Przykładem może być zadanie 27.c (poziom rozszerzony), w przypadku którego zdający podawali błędną ocenę możliwości zastosowania próby jodoformowej do odróżnienia propanonu od etanal (np. Tak, ponieważ etanal jest aldehydem i można odróżnić aldehyd i keton tą próbą) lub mieli kłopoty z posługiwaniem się właściwą terminologią chemiczną i popełniali błąd przy formułowaniu uzasadnienia (np. Nie, ponieważ oba związki posiadają grupę ketonową  $\text{CH}_3\text{CO}-$ ). W arkuszu dla poziomu podstawowego wszystkie zadania, których rozwiązanie opiera się na uważnej lekturze informacji wprowadzającej i polecenia do zadania oraz ich wnikliwej analizie, sprawiły trudności większości zdających (są to zadania 5, 7, 22 i 25).

Bardzo ważną umiejętnością jest sprawne posługiwanie się językiem pojęć, symboli

i równań chemicznych oraz językiem pojęć i wyrażeń matematycznych. Takie właśnie umiejętności konieczne były do rozwiązania m.in. zadania 9 (poziom podstawowy). Liczna grupa zdających nie potrafiła porównać wartości dwóch liczb ujemnych i dlatego nie mogła zapisać prawidłowego rozwiązania problemu i odpowiedniego uzasadnienia. W rozwiązaniu zadania 7 (poziom rozszerzony) pewna grupa zdających nie wykorzystwała informacji dotyczącej przedziału temperatur, w której podana zależność była liniowa, co powodowało utratę punktu. Być może maturzyści z małą starannością przeczytali podane informacje, a być może nie byli przyzwyczajeni do tego rodzaju ograniczeń przy konstruowaniu wykresów. Trudność sprawiły także zadania z arkusza dla poziomu rozszerzonego, w których do rozwiązania konieczna była sprawność w posługiwaniu się językiem wzorów i pojęć chemicznych (zadanie 26) lub biegłość w zapisywaniu równań reakcji chemicznych (zadanie 9.b). Niepokojące jest również to, że nadal często brakuje maturzystom sprawności posługiwania się nazewnictwem systematycznym związków organicznych. Okazuje się, że podanie prawidłowej nazwy systematycznej jednego z najprostszych aldehydów stanowi dla wielu zdających niemały problem (zadania 23.a, poziom rozszerzony).

W arkuszach zastosowanych na tegorocznej maturze część zadań wymagała zastosowania wiadomości i umiejętności w sytuacjach problemowych. Aby znaleźć rozwiązanie, zdający musieli wykonać złożone czynności intelektualne, często powiązać i wykorzystać wiadomości z zakresu różnych działów chemii lub pokrewnych nauk przyrodniczych. Wielu z nich nie opanowało tych umiejętności w wystarczającym stopniu. Jest to szczególnie zastanawiające w przypadku zdających egzamin na poziomie rozszerzonym. Często (zbyt często) maturzyści realizujący w szkole rozszerzony kurs chemii, dysponujący szeroką i szczegółową wiedzą chemiczną, którzy osiągają obiektywnie wysoki wynik egzaminu, nie umieją rozwiązać zadań nietypowych, choć bardzo prostych. Łatwo jest ich zaskoczyć, wprowadzając zadania wymagające samodzielności myślenia, polegania na własnym osądzie i odejścia od wyuczonego schematu.

Wydaje się, że w osiągnięciu satysfakcjonującego wyniku egzaminu maturalnego z chemii pomocne byłoby przede wszystkim kształcenie nawyku uczenia się ze zrozumieniem. Samo zapamiętywanie wzorów, nazw, równań czy opisów zjawisk i procesów nie wystarcza do rozwiązania wszystkich problemów wymaganych na egzaminie. Równie ważne jest kształcenie nawyku dogłębnej analizy treści informacyjnych i poleceń zadań, a także precyzji i dyscypliny – tak merytorycznej, jak formalnej – w formułowaniu odpowiedzi.