

TWOJE
pismo o NAUCE

WIELOZADANIOWE
FUTRO



ZARODKI NOWYCH
WSZECHŚWIATÓW

JAK PRZETRWAĆ
KONIEC ŚWIATA



Wiedza i życie

CZERWIEC 2020 nr 6 (1026)

CENA 10,99 ZŁ (w tym 8% VAT)

www.wiz.pl

ukazuje się od 1926 roku

ŻYCIE NA
stacji
kosmicznej

Średniowieczna
PANI DOMU

MAGIA
świętych gór

Poszukiwacze
ZAGINIONYCH
LĄDÓW

 **PRÓSZYŃSKI**
MEDIA

ISSN 0137-8929 INDEKS 38142X



06

PRZYDATNE W SZKOLE

FASCYNUJĄCE ZJAWISKA NA POWIERZCHNI MATERIAŁÓW

PRENUMERATA



ROCZNA PRENUMERATA
MIESIĘCZNIKA „WIEDZA I ŻYCIE”

36% tylko
taniej **84 zł**

ROCZNA PRENUMERATA MIESIĘCZNIKÓW
„WIEDZA I ŻYCIE” + „ŚWIAT NAUKI”
+ „NOWA FANTASTYKA”

42% tylko
taniej **249 zł**

PÓŁROCZNA PRENUMERATA
MIESIĘCZNIKA „WIEDZA I ŻYCIE”

25% tylko
taniej **49 zł**

ROCZNA PRENUMERATA MIESIĘCZNIKÓW
„WIEDZA I ŻYCIE” + „ŚWIAT NAUKI”

41% tylko
taniej **175 zł**

ZYSKUJESZ



darmowa dostawa
pod wskazany adres



nawet 42% taniej
+ gwarancja stałej ceny

ZAMÓW JUŻ DZIŚ



składając zamówienie pod adresem
ksiegarnia.proszynski.pl/wiz



wpłacając odpowiednią kwotę
przelewem na rachunek bankowy
92 1140 1977 0000 2542 6100 1009
(w tytule przelewu podaj numer, od którego
jest zamawiana prenumerata np. WIZ 07/2020
oraz dane adresowe do wysyłki)

MASZ PYTANIA?



zadzwoń: **+48 22 278 17 27**
(pon.-pt. w godz. 9:00-16:00)



napisz:
prenumerata@proszynskimedia.pl
lub
Prószyński Media Sp. z o.o.
ul. Rzymowskiego 28
02-697 Warszawa

Administratorem danych osobowych zbieranych przy zamawianiu prenumeraty czasopisma „Wiedza i życie” jest spółka Prószyński Media Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie. Przed złożeniem zamówienia prosimy o zapoznanie się ze szczegółami dotyczącymi przetwarzania danych osobowych pod adresem **ksiegarnia.proszynski.pl/RODO**.



CZERWIEC 2020 w numerze

18

ASTRONOMIA

UWAGA! ZBLIŻAMY SIĘ DO STACJI... ISS

Przemek Berg

Niedługo minie 20 lat od chwili, gdy pierwsza stała załoga zamieszkała na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS). Przez ten czas setki astronautów przebywały 400 km nad Ziemią, gdzie przeżywały swoją wielką naukową przygodę.

32

HISTORIA

BOGOWIE ZE SZCZYTÓW

Agnieszka Krzemińska

Święte góry – osie świata, siedziby bogów i dusz przodków oraz duchów – od tysięcy lat są celami pielgrzymek wiernych i turystów. Co sprawiło, że właśnie one stawały się miejscami kultu? Dlaczego składano tam ofiary z ludzi? Gdzie w Polsce są święte szczyty?



Obalamy mity medyczne

KOBIECE ROZTERKI 2

Chichot z za wielkiej wody

POWRÓT NATURY? 3

Krzysztof Szymborski

Inne spojrzenie

SPEKTAKULARNA CHEMIA 4

Justyna Jońca

Sygnaty 10

➤ temat miesiąca

Astronomia

UWAGA! ZBLIŻAMY SIĘ DO STACJI... ISS

Przemek Berg 18

Biologia

FUTRO 24

Radosław Kożuszek

Historia

BOGOWIE ZE SZCZYTÓW 32

Agnieszka Krzemińska

Oceanografia

BEZTLENOWE GŁĘBINY 40

Justyna Jońca

Fizyka

ZARODKI NOWYCH WSZECHŚWIATÓW 44

Jim Baggott

Geologia

ZAGINIONE ŁĄDY 48

Andrzej Hołdys

Surwiwal

PRZYGOTOWANI NA KONIEC ŚWIATA

Kamil Nadolski 54

Technologie

INŻYNIERIA POWIERZCHNI

Mirostaw Dworniczak 60

Historia

ŚREDNIOWIECZNA PANI DOMU

Frances Gies i Joseph Gies 66

Na końcu języka

NASZE JEST NA WIERZCHU

Jerzy Bralczyk 70

Uczeni w anegdocie

DZIWAŁ WŚRÓD AKADEMIKÓW

Andrzej Kajetan Wróblewski 71

Nowinki techniczne 72

Recenzje 74

Laboratorium

NANOSKARBY

Paweł Jedynak, Renata Szymańska 76

Głowa do góry

KOSMICZNA MIARKA

Weronika Śliwa 78

Listy czytelników 80

48

GEOLOGIA

ZAGINIONE ŁĄDY

Andrzej Hołdys



Na dnie mórz i oceanów można odnaleźć nie tylko zalane obrzeża znanych kontynentów, ale też fascynujące obszary, które różnią się geologicznie od reszty skorupy. Pewne łądy zapadły się pod wodę miliony lat temu. Innym początek daty wulkany. Tropi się je dzięki wielkim międzynarodowym projektom wierceń dna morskiego.

Kobiece rozterki

CZY WŁOSY łonowe są potrzebne? Otóż tak. U kobiet mają za zadanie chronić srom jako bariera mechaniczna, zatrzymywać drobiny brudu i utrzymywać wilgoć (skóra sromu powinna być nawilżona). Mogą też mieć znaczenie w utrzymywaniu i rozsiewaniu zapachu i feromonów. Niektóre badania wykazują, że istnieje związek między usuwaniem włosów łonowych a ryzykiem zakażenia chorobami przenoszonym drogą płciową (PDP). W jednym z nich 8% kobiet, które nie usuwały włosów, zgłaszało, że przechodziło chorobę PDP w porównaniu z 14% (prawie dwa razy więcej) kobiet, które włosy usuwały. Kobiety, które usuwały owłosienie całkowicie, najczęściej miały za sobą taką chorobę. W badaniu wzięto pod uwagę wiek, częstotliwość pożywania i liczbę partnerów, żeby stwierdzić, czy rzeczywiście czynnikiem odpowiedzialnym za podwyższone ryzyko zarażenia chorobami PDP jest depilacja. Kobiety, które usuwały owłosienie całkowicie, cztery razy częściej zgłaszały, że zapadały na choroby przenoszone bezpośrednio, przez kontakt skóra do skóry, takie jak opryszczka czy brodawczaki. Inne badanie wskazało na związek usuwania włosów łonowych, zwłaszcza całkowitego, z zakażeniami wirusem brodawczaka ludzkiego, stanami przedrakowymi i rakiem sromu.

Te badania nie potwierdzają związku przyczynowo-skutkowego i w grę mogą wchodzić też inne czynniki, ale hipoteza, że mikro-urazy powstałe w trakcie depilacji mogą otwierać dostęp dla wirusów brodawczaka albo opryszczki, wydaje się zasadna. Inne wyjaśnienie może być takie, że brak włosów łonowych może zmieniać ekosystem sromu – niszczyć płaszcz lipidowy albo obniżać nawilżenie skóry, co sprzyja wirusom. Usunięcie owłosienia nie ułatwia utrzymania czystości, a pojawiają się dane, że może być powiązane ze zwiększonym ryzykiem zarażenia chorobami takimi jak brodawczak czy opryszczka (choć dokładny mechanizm tego powiązania nie jest znany).

Czy jedzenie słodczy wpływa na skłonność do infekcji grzybiczych (drożdżyc)? Wprawdzie stwierdzono związek między poziomem cukru we krwi a podatnością na infekcje, ale spożywanie jedzenia bogatego w cukier nie wpływa bezpośrednio na pochwę. Do 3% wydzieliny z pochwy to glikogen, cukier, który jest materiałem zapasowym w komórkach. Wydzielina zawiera też glukozę. Ilości wahają się w zależności od fazy cyklu menstruacyjnego, ale czasami są proporcjonalnie większe niż we krwi. Nie da się zmienić poziomu cukru w wydzielinie pochwowej dzięki diecie, ponieważ ten cukier pochodzi z komórek błony śluzowej. Naukowcy próbowali nawet zwiększać ilość glikogenu w komórkach błony śluzowej, podając badanym kobietom więcej węglowodanów w diecie, ale nie przyniosło

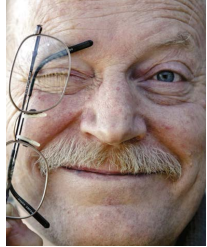
to żadnych rezultatów. W innym badaniu kobiety przyjmowały na raz dużą ilość cukru, mniej więcej równoważącą dwóch puszek coli, ale to także nie wpłynęło na poziom cukru w pochwie, nawet u kobiet, które zmagaly się z infekcjami grzybiczymi.

Infekcje grzybicze są poważnym problemem na oddziałach intensywnej terapii. Wszyscy mamy grzyby w jelitach, w pochwie i na skórze, więc kiedy jesteśmy poddani inwazyjnym zabiegom, które przerywają naturalne bariery ochronne, zwyczajnie niewadzące nikomu drożdżaki dostają się do krwiobiegu. To może wywołać grzybicę układową, schorzenie bardzo poważne, które może być śmiertelne. Badacze przyglądali się diecie i suplementom, jakie pomogłyby pacjentom oddziałów intensywnej terapii i ograniczały ryzyko grzybiczy, ale na razie bez skutku. Gdyby dieta rzeczywiście mogła wpływać

na namnażanie grzybów w naszym organizmie, już byśmy o tym wiedzieli. Lekarze sprząający specjalną dietę i suplementy, którzy nigdy nie opublikowali wyników dokonanych przez siebie badań, nie znają żadnych ukrytych odpowiedzi w sprawie infekcji grzybiczych. Koncepcja diety przeciwgrzybiczej nie ma żadnego potwierdzenia w nauce ani dowodów w badaniach.

Istnieją badania, które wykazują, że kobiety cierpiące na cukrzycę są bardziej narażone na infekcje grzybicze pochwy. To skomplikowana zależność i medycyna nie rozumie dokładnie powodów. Ostatnie dane wskazują, że przyczyną tych infekcji może być glukoza znajdująca się w moczu chorych na cukrzycę. Kiedy poziom cukru we krwi jest wysoki, cukier przedostaje się do moczu. Podczas siusiania na skórze osiada bardzo drobny osad moczu. O ile pochwa dobrze toleruje cukier, o tyle srom nie radzi sobie z nim najlepiej i ekspozycja na glukozę może sprzyjać rozwojowi drożdżaków, prowadząc do infekcji. Część z rozrośniętej kolonii grzybów może trafić do pochwy i zaczyna się infekcja w pochwie. Tę hipotezę potwierdza ostrzeżenie wydane przez amerykańską Agencję Żywności i Leków (FDA), dotyczące poważnych infekcji zewnętrznych narządów płciowych (martwiczego zapalenia powięzi), powodowanego przez stosowanie leków z grupy inhibitorów SGLT2 zawierających gliflozyny, które obniżają poziom cukru we krwi u osób z cukrzycą typu II poprzez wspomaganie usuwania cukru przez nerki. To może prowadzić do osadzania się nadmiernej ilości glukozy na skórze i rozwoju bakterii chorobotwórczych. Podwyższony poziom cukru we krwi wpływa także na działanie systemu odpornościowego i jego reakcji na infekcje, a nawet na pożyteczne bakterie, które normalnie zmniejszają ryzyko wystąpienia chorób.

Fragment pochodzi z książki Jen Gunter „Biblia waginy. Co jest nauką, a co przesądem na temat pochwy i sromu”, Marginesy 2020.



KRZYSZTOF SZYMBORSKI

chichot z za wielkiej wody

Powrót natury?

KIEDY WIRUS i wymóg wzajemnej izolacji zamknęły miliony ludzi w domach, ulice miast dotkniętych zarazą opustoszały. Przyroda jednak nie lubi próżni i w opuszczonej przez nas przestrzeni zaczęły powoli pojawiać się dzikie zwierzęta, z których bliskiej, ale dyskretnej obecności niewielu z nas zdawało sobie wcześniej sprawę. Stwierdzenie, że na zamknięte przez wirusa SARS-CoV-2 aglomeracje nastąpiła inwazja dzikich stworzeń, byłoby oczywiście wielką przesadą. Penetracja środowiska miejskiego przez osmielone nieobecnością ludzi zwierzęta była po prostu kuszącą opowieścią, której nie mogły zlekceważyć środki masowego przekazu. Tym bardziej że była to opowieść pięknie ilustrowana. W krótkim czasie po skazaniu mieszkańców wielu wielkich miast na areszt domowy pojawiła się lawina doniesień, które sugerować miały, że opuszczony przez nas teren zajmuje natura. Niektóre wiadomości okazały się czystym wymysłem; pijane słonie nie spały na ulicach miast chińskiej prowincji Junan ani w nagle kryształowo czystych kanałach Wenecji nie pojawiły się delfiny. Niemniej liczba dzikich zwierząt, których obecność zaobserwowano (i sfilmowano) w dość nieoczekiwanych miejscach, blisko ludzkich siedzib, rosła z dnia na dzień.

Można by pomyśleć, że natura najpierw wysłała śmiercionośnego wirusa, by nas wytępić, a teraz szykuje się do ponownej okupacji odebranego jej terytorium. W japońskim mieście Nara stada jeleni wschodnich (*Cervus nippon*) opuściły zamieszkiwany park i pozabawione smakołyków od turystów ruszyły ulicami, zaglądając nawet na stacje kolejki; na plaży w panamskiej San Felipe pojawiły się po raz pierwszy szopy pracze; Barcelonę opanowały dziki; walijskie miasteczko Llandudno nawiedziły stada górskich kozic; w chilijskim Santiago po ulicach spacerowała puma, a po Tel Awiwie – szakale. Ten sensacyjny szum mógł utrudnić laikom trzeźwą ocenę rzeczywistych relacji pomiędzy dziką naturą a ludźmi w warunkach radykalnie zmienionych przez panującą zarazę. Obraz tych relacji jest złożony i daleki od jasności i tym bardziej warto podjąć próbę jego racjonalnej analizy. Sama epidemia to w istocie brutalna ingerencja natury w ludzkie życie i w pierwszej kolejności musimy zastanowić się, jak się przed nią obronić. Źródłem wirusa były prawdopodobnie nietoperze i naukowcy powinni się postarać, by podobny transfer nie nastąpił w przyszłości. Czy od zarażonych ludzi wirus SARS-CoV-2 może znów przenieść się na inne zwierzęta? By na to pytanie odpowiedzieć, badacze skoncentrowali się najpierw



Łanie na ulicach Zakopanego, kwiecień 2020 r.

na gatunkach, z którymi żyjemy pod jednym dachem – kotach i psach. Przypadki zarażenia przez ludzi kotów zdarzały się, choć są niezmiernie rzadkie. Pewną sensację wzbudził przypadek malajskiej tygrysicy Nadii z nowojorskiego ogrodu zoologicznego, która na początku kwietnia zaraziła się koronawirusem od swego opiekuna. Wykazywała ona łagodne objawy choroby i wyzdrowiała. O zarażonych kotach domowych donoszono z Belgii, Nowego Jorku i Hongkongu. Także w Wuhanie u niektórych wykryto obecność przeciwciał świadczących o tym, że przeszły one spowodowaną wirusem chorobę. Nie ma jednak żadnych dowodów na to, że koty zarażyły z kolei ludzi. Psy, jak się wydaje, także nie stanowią pod tym względem poważnego zagrożenia. Wśród innych zwierząt na szczególną ochronę zasługują małpy człekokształtne, ponieważ jak się podejrzewa – ich organizm zareaguje na zakażenie podobnie jak człowieka. I wszystkie one są gatunkami, którym grozi wyginięcie.

Trzeba też wymienić zwierzęta, z którymi żyjemy w swoistej symbiozie, choć nie nazwalibyśmy ich udomowionymi. Należą do nich na przykład szczury, które w wyniku naszej społecznej izolacji straciły główne źródła pożywienia, jakimi są odpadki z miejskich restauracji. Z wielkich amerykańskich miast, takich jak Nowy Jork czy Nowy Orlean, docierają wieści o przemieszczaniu się ich do dzielnic mieszkaniowych, gdzie nie są mile widzianymi sąsiadami. Może jednak zaraza kiedyś wygaśnie i wrócą do śródmieścia...

SPEKTAKULARNA CHEMIA

Zapisując w zeszycie szkolnym kolejne równania reakcji chemicznych, nie zdawaliśmy sobie sprawy, że za większością z nich kryją się zapierające dech w piersi efekty.

JUSTYNA JOŃCA

CHEMIA jest jednym z najbardziej fascynujących przedmiotów w szkole, a odpowiednie zmieszanie reagentów wywołuje reakcje stanowiące ciekawy element pokazów naukowych. Można wyhodować chemiczne kwiaty, wyprodukować pastę do zębów dla słonia czy namalować kolorowe spirale. Niektórym reakcjom towarzyszą efekty przypominające nam, jak niebezpieczna bywa ta nauka, czyli iskry, wybuchy, wydzielanie się niebezpiecznych gazów i powstawanie żrących kwasów, nieodłącznych

elementów życia chemika. Inne posłużą do wywołania burzy w szklance wody, powołania do życia węży, a nawet przywołania duchów.

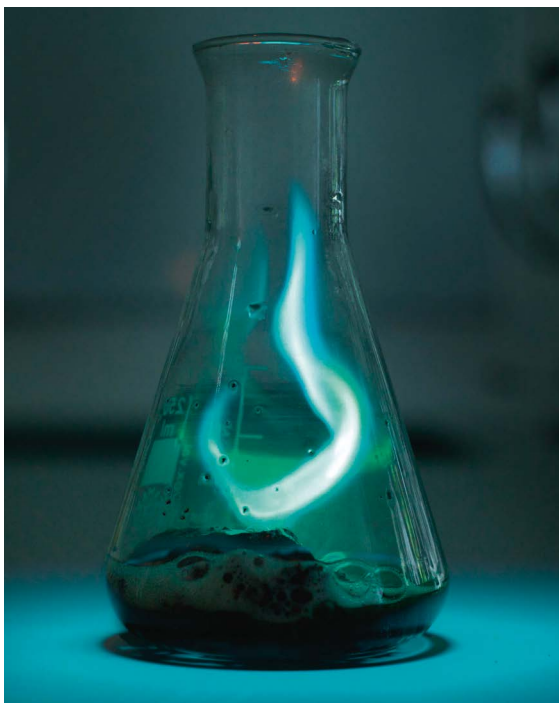
Większość opisanych poniżej reakcji jest zbyt niebezpieczna, aby powtórzyć je w domu. Niektóre z nich jednak, jak uzyskanie ciepłego lodu, kolorowych płomieni czy taniec metali, da się z powodzeniem wykonać w domowym zaciszu. Co więcej, dzięki ostatniej reakcji połączymy przyjemne z pożytecznym i wyczyszczymy srebrną biżuterię. 



↑ **Kolorowe płomienie.** Gotowanie na gazie można sobie troszkę ubarwić, posypując płomień solami strontu, sodu (sól kuchenna) czy baru. Związki te sprawiają bowiem, że ogień przybiera odpowiednio czerwony, żółty albo zielony kolor. Zabarwienie to jest efektem wzbudzenia atomów odpowiednich metali w wysokiej temperaturze i dotyczy głównie soli pierwiastków I i II grupy układu okresowego. Film: www.youtube.com/watch?v=faHuLlfzQfg.



↑ **Jak malowane.** Podobno nauka i sztuka nie mają ze sobą nic wspólnego. Ta fotografia udowadnia, że żyjemy w błędzie. Jest to przykład tzw. reakcji oscylacyjnej. W celu jej przeprowadzenia łączy się trzy wodne roztwory zawierające różnego rodzaju sole i kwasy. Po zmieszaniu dają one barwę zieloną, ale już po chwili przechodzi ona w niebieską, purpurową, czerwoną i na końcu znów zieloną. I tak kilkanaście razy! W głębokim naczyniu z mieszadłem widać po prostu zmiany kolorów roztworu. Na płaskiej szalce Petriego natomiast powstają przepiękne wzory przypominające spirale. Film: www.youtube.com/watch?v=PpyKSRo8lec.



← **Duch w butelce.** Niebieska poświata widoczna na zdjęciu to nie zjawą, ale płonący wodór. Gaz ten powstaje w wyniku reakcji glinu z kwasem solnym. Ponieważ na powierzchni tego metalu tworzy się ochronna warstwa tlenku glinu, reakcja przebiega bardzo powoli i wymaga dodania roztworu chlorku miedzi. Ten ostatni niszczy tę powłokę, ukazując prawdziwą reaktywność metalu. Film: www.youtube.com/watch?v=NwWqWrunoY.

↓ **Chemiczny ogród.** Aby stworzyć podobne arcydzieło, wystarczy wrzucić do szkła wodnego (wodny roztwór krzemianu sodu) kryształki takich soli jak chlorek kobaltu, chlorek żelaza czy siarczan miedzi. W wyniku skomplikowanych mechanizmów powstają nierozpuszczalne w wodzie krzemiany kobaltu, żelaza czy miedzi o przepięknych formach i barwach. I tak np. sole kobaltu są fioletowe, miedzi – niebieskie, a żelaza – zielone lub pomarańczowe. Nic dziwnego, że chemiczny ogród często pojawia się w czasie pokazów naukowych. Film: www.youtube.com/watch?v=OMBFwWTJy-O.





↑ **Pasta do zębów dla słonia.** Pod wpływem jodku potasu perhydrol (nadtlenuk wodoru) rozkłada się łatwo do zwykłej wody i tlenu. W czasie pokazów naukowych dodaje się do środowiska reakcyjnego także... płynu do naczyń. Obficie wydzielający się gaz zostaje wtedy uwięziony między jego cząsteczkami, a powstała piana gwałtownie wyskakuje z naczynia. Eksperyment można wykonać w domu. Uważać należy jednak na sufit. Piana potrafi bowiem wyskoczyć z naczynia na bardzo dużą wysokość. Film: www.youtube.com/watch?v=90nthtCG-1Y.



↑ **Wąż faraona.** Niewątpliwie jedną z najczęściej obserwowanych na co dzień reakcji jest spalanie. Kojarzy nam się ono przeważnie z chmurą szarego dymu. Ale proces ten może przebiegać o wiele ciekawiej. I tak np. spalający się rodanek rtęci, $\text{Hg}(\text{SCN})_2$, tworzy żółtobrazową porowatą masę, przypominającą wijącego się węża. Nie polecamy jednak odtwarzania tej reakcji w domu. Związki rtęci są silnie toksyczne! Film o tym można obejrzeć tu: www.youtube.com/watch?v=vQdK7gaZS0k.

↓ **Czerwone opary.** Roztworzenie metali w kwasach spędza sen z powiek uczniom szkoły średniej. Ciężko bowiem zapamiętać, który metal rozpuszcza się w danym kwasie i z jakim efektem. Za krwistoczerwone opary, widoczne na zdjęciu, odpowiada dwutlenek azotu. Gaz ten powstaje w wyniku działania stężonego kwasu azotowego na próbkę miedzi. Zielony roztwór na dnie naczynia to inny produkt tej reakcji – azotan miedzi.

Film: www.youtube.com/watch?v=XF8I7AuAmuA.





← **Ciepły lód.** W naczyniu przebiega krystalizacja octanu sodu. Eksperyment można wykonać w domu, zalewając sodę oczyszczoną roztworem kwasu octowego (czyli octem) i odparowując znaczną ilość wody. Powstaje wtedy tak zwany roztwór przesycony. Po doprowadzeniu go do temperatury pokojowej wystarczy zanurzyć w nim na chwilę palec lub jakiś przedmiot, by rozpocząć proces krystalizacji. Reakcja przebiega bardzo szybko i wydziela się w niej spora ilość ciepła. Dlatego też octan sodu znalazł zastosowanie w produkcji chemicznych ogrzewaczy do rąk.

Film: www.youtube.com/watch?v=BLq5NibwV5g.



↓ **Chemiczny wulkan.** To jedna z najbardziej widowiskowych reakcji chemicznych. Aż nie chce się wierzyć, że do jej przeprowadzenia wystarczy jeden składnik – dichromian amonu, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, czyli sól występująca w postaci pomarańczowych kryształków. Po ich ogrzaniu zachodzi gwałtowny proces, w którego wyniku powstaje m.in. widoczny na zdjęciu zielony tlenek chromu (Cr_2O_3).

Film: www.youtube.com/watch?v=DD6uh01X7Gg.





↑ **Kula suchego lodu.** Chociaż wygląda jak jakiś magiczny artefakt, to fotografia przedstawia dwutlenek węgla uwięziony w bańce mydlanej. Jak to zrobiono? Do naczynia z wodą wrzucono kostkę suchego lodu (dwutlenek węgla w postaci stałej), co przyspieszyło jego przemianę w gaz (sublimacja). Następnie górną krawędź naczynia potarto dłonią zanurzoną w płynie do naczyń. Powstała wtedy cienka błona, którą zaczął wypełniać powstający gaz. Przy odrobinie szczęścia można odciąć powstałą bańkę od naczynia i przez chwilę potrzymać w dłoni. Film: www.youtube.com/watch?v=tM9mi-5t_Ug.



↑ **Spektakularne zanurzenie.** Któż by pomyślał, że spotkanie metalu z wodą może być tak wybuchowe. A jednak! Fotografia przedstawia reakcję sodu z tą cieczą. W odróżnieniu od znanych nam z życia codziennego metali sód jest pierwiastkiem bardzo reaktywnym. Dlatego też, jak większość litowców, przechowuje się go w nafcie. Na powietrzu ulega bowiem pasywacji, czyli pokrywa się warstwą tlenków i wodorotlenków. Film: www.youtube.com/watch?v=9bAhCHedVB4.

↓ **Cukier w opałach.** Czy można otrzymać czysty węgiel z cukru? Oczywiście! Wystarczy dodać do szklanki słodkich kryształków stężonego kwasu siarkowego. Kwas powoduje tzw. dehydratację cukru, a w konsekwencji – rozkład cząsteczek sacharozy na węgiel i wodę. W czasie reakcji powstaje dużo ciepła, co skutkuje odparowaniem wody oraz „wypychaniem” zwęglonego cukru z naczynia. Kwas siarkowy podobnie oddziałuje na inne związki organiczne (np. ludzką skórę). Dlatego też w jego obecności należy zachować szczególną ostrożność. Film: www.youtube.com/watch?v=xK4z_YhtTBM.



→ **Taniec metali.** Fotografia przedstawia tzw. reakcję wypierania metalu z jego soli. W roztworze azotanu srebra zanurzono kawałki czystej miedzi. Ponieważ miedź jest bardziej reaktywna od srebra, zajmuje jego miejsce w soli – powstaje azotan miedzi oraz czyste srebro (szare struktury). Podobny proces zachodzi podczas domowego czyszczenia zaśniedziałego srebra (czyli osadu w postaci siarczku srebra). Plastikowe lub szklane naczynie należy wyłożyć folią aluminiową i zalać roztworem soli kuchennej. Do tak przygotowanej kąpeli można włożyć srebrne ozdoby. Glin jako bardziej reaktywny wypiera srebro z jego siarczku. Powstaje czyste srebro i siareczek glinu, a my możemy się cieszyć czystą biżuterią.



↑ **Choinka.** Dzięki opisanej powyżej reakcji można także stworzyć piękną ozdobę świąteczną. Miedzianą figurkę w kształcie choinki należy włożyć do roztworu azotanu srebra. Pokrywa się ona cienkimi igiełkami srebra i do złudzenia przypomina ośnieżone drzewko. Film: www.youtube.com/watch?v=yO9sl60XAZo.

↓ **Gra światła.** Butelka nie zawiera jakiegś tajemniczej cieczy świecącej w ciemności, lecz oliwę z oliwek. W świetle widzialnym, jak wiadomo, ma ona zielonkawą barwę, ale pod wpływem lampy ultrafioletowej zaczyna świecić na czerwono. Dzieje się tak za sprawą zawartego w oliwkach chlorofilu, który jest zdolny do pochłaniania kwantów światła. Tak wzbudzona cząsteczka jest niestabilna i bardzo szybko przechodzi w stan podstawowy, emitując właśnie światło czerwone. Film o tym, jak świeci chlorofil, można obejrzeć na stronie www.youtube.com/watch?v=WjXtTuowiLw.

