

EXPERT STUDIES ON HOUSEHOLD CHEMICALS

Krystyna Józefa SADLIK

Institute of Forensic Research, Cracow, Poland

ABSTRACT: Some agents used in the home contain highly bioactive chemicals. These substances could be the cause of accidental poisonings or could be used for criminal purposes. In the paper, examples of case works relating to these kind of situations are presented: 1 – a female who suffered burns (to her body) while taking a bath, 2 – burns in the oral cavity and gastrointestinal tract of a small child, 3 – accidental poisoning by agents containing sodium nitrite.

KEY WORDS: Household chemicals; Corrosive action; Homicides; Accidental poisonings.

Problems of Forensic Sciences, vol. LVII, 2004, 113–123

Received 21 November 2003; accepted 9 March 2004

INTRODUCTION

Some household agents can be very dangerous if they are not used for their correct purpose. The most dangerous are bleaches, limescale and rust removers and toilet cleaners. They can be the cause of accidental poisoning or may be used for criminal purposes. In these kinds of cases, forensic investigations can be difficult and it is not always possible to answer all questions submitted by a prosecutor's office, court or police.

If traces of these agents are left, for example, on clothes, then their chemical identification can be difficult. For instance, it is difficult to distinguish between traces of "ACE" (whose main ingredient is sodium hypochlorite) and "Kret" (whose main ingredient is sodium hydroxide) [3] on the base of chemical analysis, as sodium hypochlorite easily breaks down, and both substances have a very alkaline reaction. Similarly, it is difficult to distinguish between traces of toilet cleaners that have a highly acid reaction and whose main component is phosphoric acid.

Cases linked to use of these compounds which were studied at the Institute of Forensic Research recently are presented in this paper.

MATERIALS, METHODS AND RESULTS

Case 1

This case concerned the actions of a man suspected of “sprinkling his wife (who was taking a bath) with a chemical compound which caused her serious injury and subsequently death”.

The case dossier showed that the victim was taken by an ambulance (emergency service), which had been summoned by her husband. At the time she was conscious, articulate and spoke logically; the smell of alcohol was perceptible from her mouth. The woman was transported to a hospital which specialised in the treatment of burns. Her condition was evaluated as very serious at admission. About 50% of her body surface was burned (I, II and III degree burns); burns to the eyeballs were ascertained and also necrosis with features of colliquative necrosis. The victim testified that her husband had instructed her to take a bath and while she was taking a bath he came into the bathroom and began to sprinkle “Kret” (drain de-blocking agent) on her and poured hot water on her, at the same time preventing her from leaving the bathtub. The woman died in hospital 3 weeks after the incident.

In the autopsy records it was noted that “the autopsy and medical documentation indicate that death was the result of widespread chemical burns to the body caused by use of caustic compounds that resulted in further multi-organ complications”.

A dozen or so material evidences secured at the scene of crime were sent to the Institute. They were substances collected in the hall and bathroom, items of clothing, washing and cleaning agents packaging – empty or with contents – (“Super spec do rur” and “Kret” – agents for de-blocking drains and pipes, “Vanish do dywanów” (carpet cleaner), “Cillit – kamień i rdza” (limescale and rust remover), “ACE cytrynowy” (bleach), “Dosia” (washing powder).

The public prosecutor’s police submitted a series of questions to the Institute of Forensic Research relating to the action of chemical compounds used in households, their chemical compositions, the composition of secured liquids and compounds and also asked whether on the basis of the material evidence, the cause of the victim’s injuries could be established, how these compounds reacted, and whether the secured compounds were dangerous for humans – if yes at what doses, etc.

The studies performed at the Institute focused mainly on analysis of alkaline or acid reaction of particular samples sent in.

Household chemicals have various reactions, depending on their composition, for example:

- “ACE” liquid bleach has a highly alkaline reaction (pH = 14);
- “Vanish” liquid for cleaning carpets – a neutral reaction (pH = 7);

- “Super spec do rur” and “Kret” agents for de-blocking pipes – a highly alkaline reaction (pH = 14);
- “Cillit” limescale and rust removing liquid – a highly alkaline reaction (pH = 0–1);
- “Dosia” washing powder – an alkaline reaction, pH \approx 12.

Sodium hydroxide, which has a very caustic character [1, 2, 4, 5], is the active ingredient in “Super spec do rur” and “Kret” [3].

Sodium hypochlorite is a component of “ACE” (constituting 5–15% of the ingredients) [3]. This solution is very caustic, because of a highly alkaline reaction. This action is similar to that of sodium hydroxide. Moreover, sodium hypochlorite emits oxygen and chlorine on contact with tissues, which also has a detrimental effect (on human health) [1, 2, 4, 5].

“Cillit – kamień i rdza” (limestone and rust) liquid contains phosphoric acid at a concentration of about 5–15%, fragrances, dyes (0.2–0.3%) and detergents (3–5%) [3].

All substances secured in the hall and the bathroom were alkaline: a grey substance found in the hall – pH = 11–12, a liquid collected in a glass tube which was found in a pot close to the bathtub – pH = 10, a substance secured on filter paper which was found on the surface of the washing machine – pH = 13–14 (it could have been “Super spec do rur” or (and) “ACE” that had been diluted and then crystallised).

Traces of a grey-beige substance and a white substance and a strand of hairs were present on the container and label of “ACE cytrynowy...”. The reaction was alkaline at various sites on the container: the strand of hairs – pH > 11, the grey-beige substance – pH = 11–12, traces of the white substance – 11, stains on the label – pH > 11, the inside surface of the container neck – pH = 12, the liquid – pH = 14.

Traces of grey-beige substance were present on the surface and label of the “Cillit” container. The surfaces of the sides and grey-beige stains were alkaline – pH = 10–11; de-colouration of indicator paper was observed at several sites, which indicated the presence of sodium hypochlorite. The inside surface of the container neck had an acid reaction – pH = 1–2.

A towel found in the bathtub was not visibly damaged, but it was dripping with an alkaline substance – the pH analysed at several sites on the towel was about 11.

The victim’s sweater was stained in several places by a white substance, which had a pH above 12. Besides the visible white stains, in places a substance of an alkaline nature was dripping from it: the pH was 10–11 in these places (in the record of the scene of crime examination, it was stated that the sweater was found wet).

On a pair of jeans, there were completely de-coloured (bleached) sites with traces of a white substance (an alkaline reaction, pH somewhat below

12, on the jeans turn-ups), partially de-coloured places and also traces of a white substance (an alkaline reaction – pH = 9–10). The pH was 9–10 outside the de-coloured areas on both trouser legs and on the front of the trousers. However, inside the pockets and on the sides of the trousers, the reaction was neutral (pH = 7). The nature of the de-coloured places and stains on the trousers indicated that they were formed under the influence of an alkaline bleaching agent, e.g. “ACE” liquid; the simultaneous action of “Super spec do rur” could not be excluded.

The following conclusions were included in the expert report:

- results of performed analyses of substances secured at the scene of the crime and collected evidence materials allow us to conclude that the victim sustained injuries as a result of the action of highly caustic chemical substances of a strongly alkaline nature – sodium hydroxide and (or) sodium hypochlorite (“Super spec do rur”, “ACE”); furthermore, the action of “Cilit – kamień i rdza” can not be excluded;
- the mentioned chemical agents “Super spec do rur” and “Kret” (sodium hydroxide) and “ACE” liquid (5–15% sodium hypochlorite) are dangerous for health because of their highly alkaline reaction and caustic character. Caustic bases cause injuries in places of their direct contact with the skin, and, as they dissolve proteins, they can penetrate deeply into tissues, causing necrosis (so-called colliquative necrosis). These agents could be dangerous to life in the case of injuries of large skin areas and tissues located under the skin.

The suspect changed his testimony during interrogations and the trial itself. First he said that his wife had herself poured the caustic agent into the bath by mistake and then that she had used “ACE” instead of shampoo. In the light of the performed analyses and case circumstances, these explanations do not seem to be true – e.g. the de-coloured sites and traces of white substance on clothes indicated that both “ACE” and “Kret” were used. Traces of a grey-beige substance with an alkaline reaction found on the “Cillit” container and the smell of chlorine, which was noticed by the police after they entered the flat where the accident happened, indicate that “Cillit” was also used (sodium hypochlorite gives off chloride on contact with acids).

Case 2

The expert report was linked to an investigation into physical abuse of a 10-month-old baby. The case circumstances were unclear. According to the parents’ testimony at about 7 p.m. they bathed the child and put it into its cot. The father heard the child crying at about 10 p.m. (the child was in the cot in the room next door) and he noticed white marks, like burn marks, on its neck. The child was admitted to hospital after 11 p.m. in a state of shock

with burns to the oral cavity and oesophagus. The child was in hospital for several months in a very poor state, its life hanging in the balance.

The child's clothes and nappy, milk in a bottle, powdered milk, saliva, urine, "Cillit" and "WC Sansed" containers, which were lying on the floor in the bathroom and, according to the parents, could have been within reach of the child, were sent for examinations. The following questions were asked:

- are there traces of caustic substances on the collected clothes, in the saliva and in the urine?
- could these traces have originated from the secured chemicals – "Cillit" and "WC Sansed"?

It was mentioned that "Cillit – kamień i rdza" liquid contains phosphoric acid (5–15%) and fragrances, dyes and surfactant (3–5%). The liquid sent in for analysis was ascertained to contain about 10% phosphoric acid. "WC Sansed" liquid also contains phosphoric acid (about 25%), a surface-active agent (about 10%) and an iodine preparation [3].

Dark brown stains were found on the child's clothes and nappy, which had a highly acid reaction: on the puppet and nappy – $\text{pH} = 1$, on the T-shirt – $\text{pH} = 2$; liquids from containers of "Cillit – kamień i rdza" and "WC Sansed" had a highly acid reaction – $\text{pH} = 0-1$.

In the expert opinion, it was concluded that the traces of highly acid substances on the child's clothes could have originated from "Cillit – kamień i rdza" or "WC Sansed".

However, it was not possible to establish on the basis of the obtained analytical results, which substance made these traces. Establishing this fact could be important, because one container was easy to open (there was no safeguard against accidental opening) and the parents explained the child's burns by stating that the child had opened the container and drunk a bit of the caustic liquid while playing in the bathroom. Therefore, it was not possible to draw a conclusion as to why the child had suffered serious harm to its health – indeed, its life was endangered – i.e. whether it was due to negligence or an intentional act on the part of the parents.

Case 3

The expert report concerned accidental consumption of a liquid that was probably a household chemical substance. A sample of unknown liquid that had been used to fry scrambled eggs was received from the Department of Toxicology, Collegium Medicum, Jagiellonian University, Cracow. Four persons were seriously poisoned as a result of eating these scrambled eggs. One of them died in an ambulance on the way to the hospital.

The liquid sent in for analysis had the consistency of oil, had a yellowish tint, was soluble in water, had a pleasant and slightly "fruity" scent and an alkaline reaction, $\text{pH} = 11$. A number of methods were used during identifi-

cation studies: characteristic chemical reactions, gas chromatography, infra-red (IR) spectrometry, X-ray spectrometry, atomic absorption spectrometry and spectrometry in the visible region (VIS). Sodium nitrite was detected in the liquid during examinations and its concentration was about 11%. The liquid also contained hypochlorites and silicates (water glass) and detergents (nitrites, hypochlorites, sodium silicate and detergents are used as components of household chemicals). Further and more detailed examinations were not performed. Three persons treated at the Department of Toxicology had symptoms of severe methaemoglobinaemia.

Therefore, one may assume that the main (but not the only) toxic ingredient was sodium nitrite. It is a very intense and fast acting poison and its lethal dose is from about 1 g to several grams. Nitrites form methaemoglobin when they react with haemoglobin, making it impossible to transport oxygen. Symptoms of poisoning appear relatively quickly after poison consumption (e.g. after half an hour) and they are characterised above all by a drop in blood pressure and cyanosis. Dizziness, shortness of breath, stomach ache and collapse should be mentioned among other symptoms [2, 5]. The degree of intensity of these symptoms and their development with time mainly depend on the dose taken.

CONCLUSIONS

Caustic household chemicals were used in the presented cases – alkalies (sodium hypochlorite, sodium hydroxide), acids (phosphoric acid) and an agent which contained very toxic sodium nitrite. These cases illustrate well the circumstances in which improper, accidental or intentional use of strongly acting household chemicals can take place with very serious health consequences or even loss of life.

References:

1. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Państwowy Instytut Badawczy, Karty charakterystyk substancji niebezpiecznych.
2. Dreisbach R. H., *Vademecum zatruc. Zapobieganie, rozpoznanie i leczenie*, PZWL, Warszawa 1982.
3. Instytut Medycyny Pracy w Łodzi, Komputerowa baza danych o substancjach chemicznych ITOX.
4. Pierce S. W., *Alkaline materials: sodium, potassium, cesium, rubidium, francium and lithium*, [in:] *Patty's toxicology*, Bingham E., Cohrssen B., Powell C. H. [eds.], John Wiley & Sons, New York 2001.
5. Rusiecki W., Kubikowski P., *Toksykologia współczesna*, PZWL, Warszawa 1977.

CHEMICZNE ŚRODKI STOSOWANE W GOSPODARSTWIE DOMOWYM PRZEDMIOTEM EKSPERTYZ

Krystyna Józefa SADLIK

WSTĘP

Niektóre środki stosowane w gospodarstwie domowym użyte niezgodnie z przeznaczeniem mogą być bardzo niebezpieczne. Szczególne zagrożenie stwarzają wybielacze, środki usuwające kamień i rdzę oraz środki do czyszczenia toalet. Mogą one stać się przyczyną omyłkowych zatruc lub też zostać użyte w celach zbrodniczych. Ekspertyzy w takich przypadkach sprawiają czasem trudności, nie zawsze też udaje się odpowiedzieć na wszystkie zawarte w postanowieniu pytania.

Jeśli ślady takich środków znajdują się na przykład na ubraniach, ich chemiczna identyfikacja może sprawiać trudności. I tak, na przykład, na podstawie analizy chemicznej trudno odróżnić ślady preparatu „ACE” (którego głównym składnikiem jest podchloryn sodu) od śladów preparatu „Kret” (który jest wodorotlenkiem sodu) [3], ponieważ podchloryn sodu łatwo ulega rozkładowi, a oba preparaty mają silnie zasadowy odczyn. Tak samo trudno odróżnić ślady preparatów do czyszczenia toalet, które wykazują silnie kwaśny odczyn, a ich głównym składnikiem jest kwas fosforowy.

W pracy przedstawiono przykłady ekspertyz związanych z użyciem tego typu środków, które wykonywano w ostatnim czasie w Instytucie Ekspertyz Sądowych.

MATERIAŁY, METODY I WYNIKI

Przypadek 1

Ekspertyza dotyczyła postępowania w sprawie mężczyzny podejrzanego o to, że „posypał swoją żonę kąpiącą się w wannie środkiem chemicznym, powodując u niej ciężkie obrażenia ciała, na skutek czego pokrzywdzona zmarła”.

Z akt sprawy wynikało, że poszkodowaną zabrało z domu pogotowie wezwane przez męża. W tym czasie była ona przytomna, komunikatywna, mówiła logicznie, wyczuwano od niej woń alkoholu z ust. Kobieta została przewieziona do szpitala specjalizującego się w leczeniu oparzeń. Przy przyjęciu jej stan oceniono jako bardzo ciężki, około 50% powierzchni ciała było poparzone (oparzenia I, II i III stopnia); stwierdzono oparzenie gałek ocznych oraz martwicę o cechach martwicy rozplywowej. Poszkodowana zeznała, że mąż polecił jej wziąć kąpiel, a gdy się kąpała, wszedł do łazienki i zaczął posypywać ją preparatem „Kret” oraz polewać gorącą wodą, nie pozwalając jej przy tym wyjść z wanny. Kobieta zmarła w szpitalu po około 3 tygodniach od tego wydarzenia.

Stwierdzono, iż „wynik oględzin i sekcji zwłok przy uwzględnieniu dokumentacji lekarskiej wskazuje, że przyczyną zgonu stało się rozległe oparzenie chemiczne ciała w wyniku działania substancji o charakterze żrącym, skutkujące wystąpieniem dalszych powikłań wielonarządowych”.

Do Instytutu nadesłano kilkanaście dowodów rzeczowych zabezpieczonych na miejscu zdarzenia. Były to substancje zebrane w przedpokoju i łazience, części ubrania, opakowania preparatów do prania i czyszczenia, puste lub z zawartością.

W postanowieniu zadano szereg pytań dotyczących m.in. sposobu działania środków chemicznych stosowanych w gospodarstwie domowym, ich składu chemicznego, składu zabezpieczonych płynów i substancji oraz tego, czy na podstawie materiału dowodowego można ustalić, co stało się przyczyną obrażeń ciała poszkodowanej i w jaki sposób nastąpiło oddziaływanie środków chemicznych; czy zabezpieczone środki są niebezpieczne dla człowieka, w jakich dawkach itp.

Badania przeprowadzone w Instytucie opierały się przede wszystkim na badaniu odczynu poszczególnych materiałów nadesłanych do badań.

Środki chemiczne stosowane w gospodarstwie domowym, w zależności od składu, wykazują różny odczyn, i tak:

- płyn do wybielania „ACE” posiada odczyn silnie zasadowy (pH = 14);
- płyn do czyszczenia dywanów „Vanish” – odczyn obojętny (pH = 7);
- środek do udrażniania rur „Super spec do rur” oraz „Kret” – odczyn silnie zasadowy (pH = 14);
- płyn do usuwania rdzy i kamienia „Cilit” – odczyn silnie kwaśny (pH = 0–1);
- proszek do prania „Dosia” – odczyn zasadowy, pH ≈ 12.

Składnikiem preparatu „Super spec do rur” oraz „Kret” jest wodorotlenek sodu [3], który wykazuje silne działanie żrące [1, 2, 4, 5].

W skład płynu „ACE” wchodzi podchloryn sodu (w ilości 5–15%) [3]. Wskutek silnie zasadowego odczynu roztwór ten działa silnie żrąco; działanie to odpowiada działaniu wodorotlenku sodu. Ponadto podchloryn sodu po zetknięciu z tkanką wydziela tlen i chlor, które również działają niekorzystnie [1, 2, 4, 5].

Płyn „Cilit – kamień i rdza” zawiera kwas fosforowy w stężeniu około 5–15%, a ponadto kompozycje zapachowe, barwniki (0,2–0,3 %) oraz detergent (3–5 %) [3].

Wszystkie substancje zebrane w przedpokoju i łazience wykazywały odczyn zasadowy: szara substancja zebrana z przedpokoju – pH = 11–12, ciecz zabezpieczona w szklanej fiolce ujawniona w garnku obok wanny – pH = 10, substancja zabezpieczona na sączku, ujawniona na powierzchni pralki – pH = 13–14 (mogła ona stanowić rozpląnięty, a następnie skryształizowany preparat „Super spec do rur” lub (i) preparat „ACE”).

Na pojemniku i etykiecie preparatu „ACE cytrynowy...” znajdowały się ślady szaro-beżowej i białej substancji oraz przyklejone pasemko włosów; odczyn w różnych miejscach pojemnika był zasadowy: pasmo włosów – pH > 11, szaro-beżowa substancja – pH 11–12, ślady białej substancji – 11, zacieki na etykiecie – pH > 11, wewnątrz szyjki pojemnika – pH = 12, płyn – pH = 14.

Na powierzchni i etykiecie pojemnika z preparatu „Cilit” występowały ślady szaro-beżowej substancji; odczyn powierzchni ścianek i szaro-beżowych plam był zasadowy – pH = 10–11; w kilku miejscach następowało odbarwienie papierka wskaźnikowego, co świadczyło o obecności podchlorynu. Wewnętrzna powierzchnia szyjki pojemnika wykazywała odczyn kwaśny – pH = 1–2.

Ręcznik znaleziony w wannie nie posiadał widocznych uszkodzeń, był on jednak nasączony substancją o charakterze zasadowym – pH badane w wielu miejscach ręcznika wynosiło około 11.

Damski sweterek w kilku miejscach nosił ślady białej substancji o pH wynoszącym powyżej 12, w miejscach poza widocznymi śladami białej substancji był on również nasączony substancją o charakterze zasadowym: pH w tych miejscach wynosiło 10–11 (w protokole oględzin miejsca zdarzenia zawarta była informacja, że sweter w momencie znalezienia był wilgotny).

Na dżinsowych spodniach znajdowały się miejsca całkowicie odbarwione ze śladami białej substancji o odczynie zasadowym (pH nieco poniżej 12 na mankietach spodni) oraz miejsca częściowo odbarwione, a także ślady białej substancji o odczynie zasadowym (pH w tych miejscach wynosiło 9–10). Poza obrębem odbarwień na obu nogawkach i z przodu spodni pH wynosiło 9–10, natomiast we wnętrzu kieszeni i na bokach spodni odczyn był obojętny (pH = 7). Charakter odbarwień i plam na spodniach wskazywał, że powstały one pod wpływem środka wybielającego o charakterze zasadowym, np. płynu „ACE”; nie można było również wykluczyć równoczesnego działania preparatu „Super spec do rur”.

W opinii kończącej ekspertyzę przedstawiono m.in. następujące wnioski:

- na podstawie wyników przeprowadzonych badań środków zabezpieczonych na miejscu zdarzenia oraz zgromadzonego materiału dowodowego można przyjąć, że poszkodowana doznała obrażeń ciała na skutek oddziaływania żrących środków chemicznych o charakterze silnie zasadowym – wodorotlenku sodu i (lub) podchlorynu sodu (preparatu „Super spec do rur”, „ACE”); nie można również wykluczyć działania preparatu „Cilit, kamień i rdza”;

- wymienione środki chemiczne – preparat „Super spec do rur” i „Kret” (wodorotlenek sodu) oraz płyn „ACE” (5–15% podchloryn sodu) w związku ze swoim silnie zasadowym, żrącym charakterem, są niebezpieczne dla zdrowia człowieka. W miejscach bezpośredniego działania na skórę zasady żrące powodują jej uszkodzenie, a ponieważ rozpuszczają białka, mogą przedostawać się głęboko do tkanek, powodując ich martwicę (jest to tzw. martwica rozplywowa).

W przypadku uszkodzenia przez nie dużych powierzchni skóry i leżących pod nią tkanek środki te mogą być niebezpieczne dla życia.

Oskarżony w trakcie przesłuchań i samego procesu zmieniał wersje wydarzeń, tłumacząc najpierw, że żona naląła sobie do kąpieli żrącego środka przez pomyłkę, a później, że użyła „ACE” zamiast szamponu. W świetle przeprowadzonych badań i okoliczności sprawy tłumaczenia te nie wydają się być zgodne z prawdą – i tak m.in. odbarwienia i ślady białej substancji na ubraniach wskazywały, że użyto i preparatu „ACE” i preparatu „Kret”; ślady szaro-beżowej substancji o odczynie zasadowym na pojemniku „Cilit” oraz woń chloru, której obecność po wejściu do mieszkania, gdzie miało miejsce zdarzenie, stwierdziła policja, wskazywały, że obok tych preparatów użyto również preparatu „Cilit” (podchloryn sodu w kontakcie z kwasami wydziela chlor).

Przypadek 2

Ekspertyza związana była z dochodzeniem w sprawie fizycznego znęcania się nad 10-miesięcznym dzieckiem. Okoliczności sprawy były niejasne. Według zeznań rodziców dziecko około godziny 19 zostało wykapane i położone w łóżeczku. Około godziny 22 ojciec po usłyszeniu płaczu (dziecko było w łóżeczku w sąsiednim pokoju) zauważył na jego szyi białe plamy jak od oparzenia. Po godzinie 23 dziecko przyjęto do szpitala w stanie wstrząsu z oparzeniami jamy ustnej i przelyku. Dziecko przeby-

wało w szpitalu przez wiele miesięcy w bardzo złym stanie, tak, że wielokrotnie zagrożone było jego życie.

Do badań nadesłano ubranka dziecięce i pieluszkę, mleko w butelce, mleko w proszku, ślinę i mocz dziecka oraz pojemniki z preparatów „Cilit” i „WC Sansed”, które leżały na podłodze w łazience i według rodziców mogły się znaleźć w zasięgu rąk dziecka. W postanowieniu zadano pytania:

- czy w zabezpieczonych ubrankach, ślinie i moczu znajdują się ślady substancji żrących;
- czy ślady te mogą pochodzić od zabezpieczonych środków chemicznych „Cilit” i „WC Sansed”.

Płyn „Cilit, kamień i rdza”, jak wspomniano wyżej, zawiera kwas fosforowy (5–15%) oraz kompozycje zapachowe, barwniki i środek powierzchniowo czynny (3–5%). W nadesłanym do badań płynie stwierdzono około 10% kwasu fosforowego. Płyn „WC Sansed” zawiera również kwas fosforowy (około 25%), środek powierzchniowo czynny (około 10%) i preparat jodowy [3].

Na ubrankach dziecięcych i pieluszcze znajdowały się brunatne plamy, które wykazywały odczyn silnie kwaśny – na pajacyku i pieluszcze $\text{pH} = 1$, na koszulce $\text{pH} = 2$; płyny z pojemnika „Cilit, kamień i rdza” i „WC Sansed” miały odczyn silnie kwaśny – $\text{pH} = 0-1$.

W opinii, odpowiadając na pytania z postanowienia, przyjęto wniosek, że ślady substancji o charakterze silnie kwaśnym na ubrankach mogą pochodzić od preparatu „Cilit, kamień i rdza” lub preparatu „WC Sansed”.

Na podstawie wyników badań nie można było jednak ustalić, od którego z wymienionych preparatów pochodzą te ślady. Ustalenie takie mogło okazać się istotne, bowiem jeden z pojemników łatwo się odkręcał (zamknięcie nie posiadało zabezpieczenia przed przypadkowym otwarciem), a rodzice tłumaczyli fakt poparzenia dziecka tym, że bawiąc się w łazience, otworzyło pojemnik i napiło się trochę żrącego płynu. Dlatego też nie udało się wyciągnąć wniosku, czy dziecko poniosło bardzo poważny uszczerbek na zdrowiu, łącznie z zagrożeniem życia, w wyniku zaniedbania czy też celowego działania rodziców.

Przypadek 3

Ekspertyza dotyczyła omyłkowego spożycia płynu będącego prawdopodobnie środkiem chemicznym stosowanym w gospodarstwie domowym. Z Kliniki Toksykologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie otrzymano próbkę nieznanego płynu, na którym usmażono jajecznicę. Cztery osoby w wyniku spożycia tej jajecznicy uległy ciężkiemu zatruciu, a jedna z nich zmarła w karetce pogotowia ratunkowego w drodze do szpitala.

Dostarczony do badań płyn miał postać oleistej cieczy o żółtym zabarwieniu, rozpuszczał się w wodzie, wykazywał przyjemną, lekko „owocową” woń oraz odczyn zasadowy $\text{pH} = 11$. W badaniach identyfikacyjnych zastosowano szereg metod: charakterystyczne odczyny chemiczne, chromatografię gazową, spektrofotometrię w podczerwieni, spektrometrię promieniowania rentgenowskiego, atomową spektrometrię absorpcyjną i spektrofotometrię w świetle widzialnym. W wyniku badań w płynie wykryto obecność azotynu sodu, a jego stężenie wynosiło około 11%. Płyn zawierał ponadto podchloryny i krzemiany (szkło wodne) oraz detergenty (azotyny, podchloryny, krzemian sodu i detergenty są stosowane jako składniki środków chemii domowej).

Dalszych, bardziej szczegółowych badań identyfikacyjnych nie przeprowadzono. Trzy osoby leczone w Klinice Toksykologii wykazywały objawy ciężkiej methemoglobinemii.

Można przyjąć, że głównym (choć nie jedynym) składnikiem toksycznym płynu był azotyn sodu. Jest on silną i szybko działającą trucizną, a jego dawka śmiertelna wynosi od 1 g do kilku gramów. Azotyny, reagując z hemoglobina, tworzą methemoglobinę, uniemożliwiając przenoszenie przez nią tlenu. Objawy zatrucia występują w stosunkowo krótkim czasie po przyjęciu trucizny (np. po pół godzinie) i charakteryzują się przede wszystkim spadkiem ciśnienia krwi i sinicą. Z innych objawów można wymienić zawroty głowy, duszności, bóle brzucha i zapaść. Stopień nasilenia objawów oraz ich rozwój w czasie zależy głównie od przyjętej dawki.

PODSUMOWANIE

W przedstawionych przypadkach użyte zostały żrące środki stosowane w gospodarstwie domowym – alkalia (podchloryn sodu, wodorotlenek sodu) i kwasy (kwas fosforowy) oraz środek zawierający silnie toksyczny azotyn sodu. Przypadki te dobrze ilustrują okoliczności, w jakich może dojść do niewłaściwego, omyłkowego lub celowego użycia silnie działających środków chemicznych używanych w domu z poważnymi skutkami zdrowotnymi lub nawet utratą życia.