

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Über die Farben von Mineralien und anorganischen Stoffen bei tiefen Temperaturen.

Von M. Bamberger und R. Grengg.

Die im folgenden mitgeteilten Versuche wurden im Frühjahr 1914 begonnen und nach sechsjähriger, durch den Krieg verursachten Unterbrechung fortgesetzt. Gearbeitet wurde durchgehend mit flüssiger Luft (bezw. flüssigen Sauerstoff).

Die Versuchsanordnung war eine sehr einfache. Die Proben kamen entweder in eine Pinzette geklemmt, auf Draht oder in gewöhnlichen Epronvetten (mit und ohne durchbohrten Boden) in die flüssige Luft. Sie verblieben im Dewar-Gefäß so lange, bis das Absieden der flüssigen Luft aufhörte, d. h. die Abkühlung auf -190°C erreicht war. Infolge der zumeist kleinen Proben geschah dies sehr bald; sie waren sonach höchstens wenige Minuten im Kältebad. Sofort nach dem Herausziehen aus der flüssigen Luft wurde die abgekühlte Substanz auf etwaigen Farbenschlag, womöglich unter Vergleich mit dem gleichen, aber bei Zimmertemperatur ($+15^{\circ}\text{C}$) verbliebenen Material geprüft. Die Feststellung der Verfärbung geschah ohne Spektroskop mit freiem Auge. Eine nähere Prüfung des optischen Verhaltens der gefrorenen Substanzen erfolgte nicht, ist aber für die Zukunft ins Auge gefaßt. In die Versuche wurden auch ungefärbte Stoffe einbezogen, da selbe bei tiefen Temperaturen Absorptionsunterschiede für verschiedene Teile des Spektrums oder Trübung zeigen können.

Das optische Verhalten von Mineralien, chemischen Präparaten bei tiefen Temperaturen wurde bisher nur wenig geprüft. Ohne auf Vollständigkeit Anspruch zu erheben, sei mitgeteilt, daß die ersten diesbezüglichen Versuche, und zwar auch unter Verwendung von flüssiger Luft durch F. RIXNE¹ und noch etwas früher von

¹ Flüssige Luft als Erkaltungsmittel bei kristallographisch-optischen Untersuchungen. Dies. Centralbl. 1902. p. 11—13.

PANICHI¹ im Jahre 1902 erfolgten. An einigen Mineralien wie Gips, Feldspat, Zeolithen usw. wurden die Veränderungen in Doppelbrechung, Lage und Größe des Winkels der optischen Achsen bereits damals festgestellt. Über Farbenänderungen findet sich keine Angabe.

BEQUEREL² untersuchte Zinnoberkristalle bei niederen Temperaturen, GIBSON³ die Wirkung der Temperatur auf das Adsorptionsspektrum eines synthetischen Rubin.

M. V. GOLDSCHMIDT⁴ prüfte die Winkeländerungen der Kristalle bei tiefen Temperaturen, LISSAUER⁵ den Elastizitätsmodul des Turmalins unter derartigen Bedingungen. Mit Farbenänderungen der Minerale Pennin, Epidot, Turmalin bei starker Abkühlung beschäftigte sich NAGAOKA⁶. Er kommt zum Ergebnis, daß die Absorption mit sinkender Temperatur abnimmt, quantitativ wurden die Unterschiede nicht festgestellt.

JOHNSEN⁷ hat die Kohäsion von Kristallen bei der Temperatur der flüssigen Luft studiert.

Die von den Verfassern geprüften Substanzen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt. Rein organische Verbindungen sind in dieselbe nicht aufgenommen, weil die große Zahl der hier zugehörigen Farbstoffe einer gesonderten Behandlung unterzogen wurde. Kurze Hinweise über Verfärbungen derartiger Stoffe bei tiefen Temperaturen sind in organisch-chemischen Arbeiten zuweilen vorhanden. Eingehender beschäftigte sich damit HEIDUSCHKA⁸. Er prüfte Indigo- und Ferricyankalium-Lösungen, ferner Schweinfurtergrün und Jodblei. Die zitronengelben Kristalle des letzteren wurden fahlgelb.

Zwecks Raumersparnis wurden die Substanzen ohne Verfärbung bei -190° C nach denen mit solcher aufgezählt, wobei die Übersichtlichkeit leider etwas litt. Beide Reihen sind nach der im TSCHERMAK'schen Lehrbuch der Mineralogie eingehaltenen Aufeinanderfolge geordnet.

¹ Einfluß der Temperaturänderung und insbesondere starker Abkühlung auf das optische Verhalten einiger Minerale. Anführ. Ref. Z. f. X. 40. 1905. p. 86–90; vgl. auch dies. Centralbl. 1902. p. 321–322.

² Über das Drehungsvermögen bei niederen Temperaturen und über die Beziehung zwischen Absorption des Lichtes und der Zirkularpolarisation der Zinnoberkristalle. Ref. Z. f. X. 50. p. 287.

³ Phys. Revue. 8. 1916. p. 38–47.

⁴ Z. f. X. 51. 1912. p. 1–27.

⁵ Ref. Z. f. X. 47. p. 77.

⁶ Veränderungen der Absorption in pleochroitischen Kristallen bei der Temperatur der flüssigen Luft. Proc. Math. Phys. Soc. Tokyo. 1916. 8. Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1919. Heft 3.

⁷ Ref. dies. Centralbl. 1918. p. 233.

⁸ Über das Verhalten einiger Stoffe bei tiefen Temperaturen. Archiv d. Pharm. 244. p. 569–571. — Ref. Chem. Centralbl. 1907. I. p. 572.

A) Verfärbung bei 190° C zeigten:

	Bezeichnung	Vorkommen	Farbe bei Zimmertemp	Farbe bei 190° C	Anmerkung
1.	Schwefel Kristallbruchstücke	aus CS_2 auskristallis.	gelb	weiß email- artig — un- durchsichtig	Bekannter Vorlesungs- versuch
2.	Zinnober körnig	Spanien	rot	orange gelb	
3.	Zinnober pulverig	künstlich	rot	orange gelb	
4.	Realgar Kristallbruchstücke	Kapnik	morgenrot	gelbbraun	
5.	Antimonblende (Sb_2S_2O) faserig-nadelig	Felsö Banya	rotviolett	hell kirschrot	—
6.	Rauchquarz Kristall	Tawetsch	hellbraun	hell rötlichbraun	—
7.	Rauchquarz (Morion) Kristall	—	dunkelbraun	dunkelrötlich- braun	—
8.	Amethyst geschliffen	Botani Bay	violblau	etwas heller violblau	Verfärbung gering
9.	Amethyst Kristallbruchstücke	Brasilien	violblau	etwas heller violblau	Verfärbung gering
10.	Edelopal geschliffen	—	lebhaftes Farbenspiel	Farbenspiel etwas verdüstert	Änderung gering
11.	Wachsopal	—	rotbraun	graubraun	—
12.	Mennige (Pb_3O_4) pulverig	künstl.	morgenrot	gelb	—
13.	Pyrolusit faserig-strahlig	—	stahlgrau	etwas matter stahlgrau	Änderung gering
14.	Wolframsäure pulverig	künstl.	gelb	hellgelb	—

	Bezeichnung	Vorkommen	Farbe bei Zimmertemp.	Farbe bei — 190° C	Anmerkung
15.	Diopsid Kristall	Zillertal	hellgrün	intensiver hellgrün	Verfärbung gering
16.	Ultramariningrün pulverig	künstl.	grün	bläulichgrün	Verfärbung gering
17.	Goldrubinglas Splitter	künstl.	dunkelrot	etwas stumpfer dunkelrot	Verfärbung sehr gering
18.	Topas Kristall	Brasilien	honiggelb	hell- honiggelb	Verfärbung gering
19.	Garnierit feinkörnig	Neu- Caledonien	grün	etwas dunkler grün	Verfärbung gering
20.	Lepidolith körnig	—	pflirsichblüt- rot	etwas inten- siver pflirsich blütrot	Verfärbung gering
21.	Ton erdig, milde	Balk Hissar	grauviolett	etwas dunkler grauviolett	Verfärbung gering
22.	Miloschin erdig	Serbien	blaugrün	etwas dunkler blaugrün	Verfärbung gering
23.	Türkis geschliffen	Persien	blaugrün	etwas inten- siverblaugrün	Verfärbung sehr gering
24.	Wiener Türkis dicht	künstl.	himmelblau	intensiver himmelblau	Verfärbung randl. stärker
25.	Baryt Kristall	Felsö Banya	bräunlichgelb	etwas heller bräunlichgelb	Verfärbung gering
26.	Polyhalit faserig-blättrig	Ischl	ziegelrot	orangehell	—
27.	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot (\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ + 24 H ₂ O Ammonium- chromalaun Kristall	künstl.	dunkel- violett	hell- kirschrot	—

	Bezeichnung	Vor- kommen	Farbe bei Zimmertemp.	Farbe bei - 190° C	Anmerkung
28.	Kern: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$ + $6\text{H}_2\text{O}$ Hülle: $\text{MnSO}_4 \cdot \text{CoSO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ isomorph. Schichtkristall	künstl.	farblos	weißlich trübe	Rissigwerden des Kristalls
29.	Kern: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{CoSO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ Hülle: $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4 \cdot \text{MgCrO}_4$ + $6\text{H}_2\text{O}$ isomorph. Schichtkristall	künstl.	orange	rosa trübe	Rissigwerden d. K.
30.	Kern: $\text{NiSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ Hülle: $\text{ZnSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ isomorph. Schichtkristall	künstl.	blaugrün	bläulichweiß trübe	Rissigwerden d. K.
31.	$\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ Kristall	künstl.	hellgrün	grünlichweiß trübe	—
32.	$\text{NiSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ Kristall	künstl.	smaragd- grün	hellblau trübe	Rissigwerden d. K.
33.	Mg-Ni-Zn-Sulfat + $7\text{H}_2\text{O}$ Kristall	künstl.	smaragd- grün	hellblau trübe	Rissigwerden d. K.
34.	$\text{CoSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ Kristall	künstl.	dunkelrot	hellgelbrot	—
35.	Rotbleierz Kristall	Beresowsk	hyazinthrot	grangelb	—
36.	Chromgelb (PbCrO_4) pulverig	künstl.	orange gelb	strohgelb	—
37.	K_2CrO_4 Kristallbruchstück	künstl.	gelb	sehr helles gelb	—
38.	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ Kristall	künstl.	orangerot	hellgelb	—

	Bezeichnung	Vor- kommen	Farbe bei Zimmertemp.	Farbe bei - 190° C	Anmerkung
39.	$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ Kristall	künstl.	weinrot	hellgelb	Rissigwerden d. K.
40.	$\text{MgCrO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ Kristallbruchstücke	künstl.	gelb	hellgelb	—
41.	Wulfenit (PbMoO_4) Kristall	Arizona	morgenrot	honiggelb	—
42.	Ammonkupferchlorid Kristall	künstl.	blau	hellblau trübe	Rissigwerden d. K.
43.	Ammoneisenchlorid Kristall	künstl.	orangerot	gelb	—
44.	SnJ_4 pulverig	künstl.	orangerot	zitronengelb	—
45.	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CO})_2 + \text{H}_2\text{O}$ pulverig	künstl.	blaugrün	blau	—
46.	$\text{UO}_2(\text{CH}_3\text{CO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Kristallbruchstück	künstl.	zitronengelb	gelblichweiß trüb	Rissigwerden d. K.
47.	Schweinfurtergrün $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CO})_2 + 3\text{CuAs}_2\text{O}_4$ pulverig	künstl.	hellgrün	hellblau grün	—
48.	Mitisgrün pulverig	künstl.	grün	bläulich grün	—
49.	Gelbes Blutlaugensalz $(\text{K}_4\text{FeCy}_6 + 3\text{H}_2\text{O})$ Kristall	künstl.	gelb	hellgelb	Verfärbung gering
50.	Rotes Blutlaugensalz $(\text{K}_3\text{FeCy}_6)$ Kristallbruchstücke	künstl.	bräunlichrot	gelb	—

B. Keine Verfärbung bei -190°C zeigten:

Gold (grün durchscheinend, Blattgold) — Rotnickelkies, derb (Schladming) — Pyrit, Kristallbruchstück — Markasit (Schemnitz, Ungarn) — Magnetkies, derb (Bodenmais) — Kupferkies, derb — Zinkblende, Kristallbruchstück, gelb durchsichtig (Spanien) — Auripigment, körnig, blätterig (Alahar, Mazedonien) — CdS , pulverig (künstlich) — Korund, Geschiebe, gelb (Ceylon) — Saphir, geschliffen, hellblau (Ceylon) — Saphir, geschliffen, blaugrün (Australien) — Saphir, geschliffen, dunkelblau (Iserwiese) — Saphir, geschliffen, blau (künstlich) — Saphir, Tropfen, blau (künstlich) — Saphir, Tropfen, farblos (künstlich) — Korund, rosa (Ceylon) — Rubin, Körner, blutrot — Rubin, Tropfen, rot (künstlich) — Rubin, geschliffen, blutrot (künstl.) — Bergkristall, Kristall, farblos (Carrara) — Rosenquarz, derb, hellrosenrot — Rauchtopas, geschliffen, rötlichbraun (vielleicht gebrannt) — Heliotrop, geschliffen, grün, undurchsichtig — Carneol, geschliffen, gelbrot — Chalcedon, geschliffen, milchig-trübe — Hyalit, farblos (Waltsch) — Zirkon, Kristall, braun (Fredriksvaern) — Zirkon, geschliffen (grün) — PbO , Kristallblättchen, wachsgelb (künstlich) — Eisenocker, erdig, ockergelb (Semmering) — Hämatit, faserig, braunrot (Platten) — Fe_2O_3 , pulverig, bräunlichrot (künstlich) — Cr_2O_3 , pulverig, grün (künstlich) — Malachit, faserig-nierig, grün (Sibirien) — Azurit, Kristalle, lasurblau (Chessy) — Doppelspat¹, Spaltstück, farblos (Island) — Kalkspat, Spaltstück, gelblichbraun — Siderit, körnig, erbsengelb — Olivin, geschliffen, gelblichgrün — Bronzit, grobkörnig, gelbbraun, Bronzeschimmer — Rhodonit, geschliffen, rosenrot (bei Katharinenburg) — Krokidolit, geschliffen, braun, seidig schimmernd (Südafrika) — Lasurstein, geschliffen, lasurblau — Ultramarinblau, pulverig, blau (künstlich) — Obsidian, Splitter, rauchbraun, durchsichtig (Lipari) — Perlit, kugelig, aschgrau (Enganeen) — Kobaltglas, blau (künstlich) — Glas, smaragdgrün (wahrscheinlich Chromfärbung) (künstlich) — Glas, Türkisimitation, blaugrün (künstlich) — Disthen, Kristall, himmelblau — Topas, Geschiebe, farblos (Brasilien) — Turmalin¹, Kristall, rosa — Turmalin¹, Kristall, Kern rot, Hülle grün (Nordamerika) — Turmalin, kurze Säule, braun (Dobrowa) — Turmalin¹, Kristall, hellgrün — Almadin, Geschiebe, blutrot

¹ Doppelspat und Aragonitzwilling erhielten einzelne, die Bernsteine viele Risse, letztere unter lebhaftem Knistern und teilweisem Zerspringen. Turmaline wurden, sofern sie langsäulenförmig ausgebildet waren, kräftig pyroelektrisch. Talk und Asbest waren im gefrorenen Zustande ziemlich spröde, was sich bei ersterem auch in etwas erhöhter Durchsichtigkeit ausprägte.

(Ostindien) — Pyrop, Körner, blutrot, Böhmen — Kaneelstein, Druse, gelbbraun (Piemont) — Beryll, geschliffen, farblos — Smaragd, geschliffen, grün (wahrscheinlich Ural) — Epidot, Kristall, dunkelgrün — Vesuvian, Kristall, grün (Piemont) — Chrysokoll, amorph, spangrün — Talk¹, blätterig, gelblichweiß (Gastein) — Talk¹, stengelig-blätterig, hellgrün (Tirol) — Serpentin, dicht, schwefelgelb — Asbest¹, langfaserig, grauweiß (Monti-Piemont) — Chlorit, blätterig, körnig, dunkelgrün — Klinochlor, Spaltstück, dunkelgrün (West-Chester, Pennsylvania) — Biotit, Spaltblättchen, braun (Rußland) — Grünerde, erdig, grün (Kleinasien) — Thenards-Blau, pulverig, blau (künstlich) — Titanit, Kristallbruchstück, gelbgrün (Zillertal) — Apatit, Kristallbruchstück, braungrün, durchscheinend (Ural) — Pyromorphit, traubig, faserig, olivengrün — Vivianit, Spaltstück, schwarzblau (Colorado) — Lazulith, Kristalle, indigoblau (Nordamerika) — Türkis, blau (Mexiko) — Kupferammonitrat, Kristall, schwarzblau (künstlich) — Cölestin, Spaltstück, weiß durchscheinend (Kairo) — Gips, Spaltstück, farblos — $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$, Kristall, blau (künstlich) — $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{UO}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, kristallinisch, zitronengelb (künstlich) — KCrO_3Cl , Kristall, gelblichbraun (künstlich) — ZnCrO_4 , pulverig, gelb (künstlich) — Steinsalz, Spaltstück, dunkelblau — Flußspat, Kristall, gelb (Sachsen?) — Flußspat, Kristall, grün (Cumberland) — Flußspat, derb, schwarzviolett, undurchsichtig (Wölsendorf) — Bernstein¹, honiggelb (Ostsee) — Bernstein¹, geschliffen, honiggelb.

Bei einzelnen der unter A aufgezählten Substanzen wird die Farbenänderung durch das Kompakterwerden infolge starker Temperaturerniedrigung zu erklären sein (z. B. Pyrolusit, Ton, Miloschin . . .). Im allgemeinen neigen Substanzen mit geringer Härte mehr zur Verfärbung bei starker Abkühlung als die harten.

Bei gewissen Salzen mit Kristallwasser bewirkt Ausfrieren des letzteren zumindest eine starke Trübung (z. B. Eisenvitriol) und damit zusammenhängend bei gefärbten Substanzen ein Lichterwerden der ursprünglichen Farbe. Es kann damit aber auch ein ausgesprochener Farbenumschlag verbunden sein (z. B. Nickelvitriol)². Bei dilut gefärbten Stoffen (z. B. Rauchtropas) könnte die Ursache der Verfärbung sowohl in Änderungen der Größenordnung und Entfernung der Pigmentteilchen infolge von Kältekontraktion als auch in molekularen Umlagerungen gesucht werden. Die Farbenumschläge bei Körpern mit Eigenfarbe, welche kein Kristallwasser enthalten (z. B. Zinnober, Schwefel, Mennige usw.), deuten

¹ Siehe Anmerkung auf p. 71.

² $\text{NiSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ kristallisiert rhombisch — $\text{NiSO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ monoklin (grün) und tetragonal (blau).

auf Änderungen des Feinbaues hin. Außer mechanischer Auflockerung des Gefüges (Risse, Sprünge), die besonders bei den kristallwasserhaltigen Substanzen sich häufig einstellten, blieben nirgends dauernde, auf „Erfrieren“ hinweisende Merkmale vom Kältebad zurück. Wie erwähnt, bekamen längliche Turmalinsäulen nach dem Einbringen in flüssige Luft an den Enden filzige Kappen von Kohlensäureschnee. Turmaline vermögen so Fremdkörper wie Kohlensäure und mechanische Verunreinigungen aus der flüssigen Luft anzuziehen. Durch Einbringen von Schwefelblumen, Mennigepulver, Holzkohlenpulver konnte dies noch deutlicher gemacht werden.

Bemerkenswert ist das verschiedene Verhalten von kristallwasserhaltigen Substanzen. Während z. B. Gips ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) und Kupfersulfat ($\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$) keine für das unbewaffnete Auge wahrnehmbaren Veränderungen in Farbe und Aussehen zeigen, ändern z. B. Chromalaun und andere auffällig die Farbe, aber ohne merkbare Störung des Kristallbaues. Auf die Gruppe von Salzen mit augenscheinlich innerem Ausfrieren des Kristallwassers wurde bereits hingewiesen.

Leider standen keine geeigneten Zeolithe zur Verfügung. Die untersuchten (Natrolith, Analcim, Apophyllit) ließen infolge geringer Durchsichtigkeit keinen sicheren Befund angeben. PANISCH berichtet zwar in der eingangs erwähnten Arbeit über das Verhalten einiger Zeolithe in flüssiger Luft. Er gibt bei Heulandit als bleibende Veränderungen an, daß er zahlreiche Risse und größere Brechbarkeit zeigt, doch kann dies statt auf Einfrieren ebenso auf die mit demselben Material durchgeführten Versuche bei $+150^{\circ}\text{C}$ zurückgeführt werden. Die jetzigen Anschauungen über die Rolle des Wassers in den Zeolithen gründen sich hauptsächlich auf die von RIXNE¹ bei höheren Temperaturen angestellten Versuche.

Sowohl Substanzen mit Eigenfarben als auch dilut gefärbte zeigten bei unseren Versuchen Umfärbungen bei tiefen Temperaturen. Veränderung der Farben durch Erhitzen wurden als diagnostisches Auskunftsmittel sowie zur Feststellung der Ursache diluter Färbungen bereits herangezogen. Man vgl. z. B. DOELTER², „Die Farben der Mineralien“. Durch Einbeziehung der tiefen Temperaturen in den Untersuchungskreis wird das für reversible Veränderungen bestehende Temperaturintervall wesentlich nach abwärts verlängert.

Es wird sich empfehlen, bei weiteren Versuchen über Verfärbungen bei tiefen Temperaturen die Umschlagpunkte, wo merk-

¹ Kristallographisch-chemischer Ab- und Umbau, insbesondere von Zeolithen. Fortschr. d. Min., Krist., Dr. G. LISCK. III. Jena 1913. p. 159 ff.

² Braunschweig 1915. p. 37 ff.

bare Änderungen bereits eintreten, genauer festzulegen, z. B. unter Verwendung verschiedener Kältemischungen.

Durch längeres Halten am Umschlagspunkt oder bei möglichst tiefer Temperatur wird ferner zu prüfen sein, ob nicht bei einzelnen Proben Farbenänderungen (durch Erfrieren) eintreten, die nach Wiedereinstellung der normalen Zimmertemperatur weiter bestehen bleiben.

Dem Herrn Direktor Dr. Köchlin und Herrn Dr. H. Miel vom Naturhistorischen Staatsmuseum sind die Verfasser für die Überlassung von Untersuchungsmaterial zu Dank verpflichtet.

Wien, Juni 1920.

Lehrkanzel für anorganische Chemie, Techn. Hochschule

Nachtrag.

ad A. Verfärbung bei -190°C zeigten:

Bezeichnung	Vor- kommen	Farbe bei Zimmertemp.	Farbe bei -190°C	Anmerkung
Dunkles Rotgiltigerz Druse	—	dunkel bleigrau, auf frischem Bruch dunkel	kermesinrot, ähnlich einem lichten Rot- giltigerz bei Zimmertemp.	Strich verändert sich von kirschrot in morgenrot
Lichtes Rotgiltigerz Kristallbruchstück	—	cochenillerot	morgenrot	—
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$ Grobkristallin	künstlich	farblos, z. T. weißlich trübe	weiß, un- durchsichtig	Rissigwerden d. Kristall- körper
Steinsalz Spaltstück, ungef. 14 Tage mit 600 mg Ra (Elem.) bestrahlt (β n ; Str.)	Wieliczka	gelbbraun	hellgrünlich- gelb	Bildung vereinzelter Spaltrisse

ad B. Keine Verfärbung bei -190°C zeigten:

Kalialaun, Kristallbruchstück, farblos (künstlich) — Kaliumpermanganat, nadelige Kristalle, schwarzviolett (künstlich).

Bei dunkel gefärbten, schwer bis undurchsichtigen Stoffen (z. B. Kaliumpermanganat) empfiehlt es sich, die Prüfung auf Verfärbung auch am Pulver unter Zuhilfenahme der Strichtafel vorzunehmen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [1921](#)

Autor(en)/Author(s): Bamberger M., Grengg Roman

Artikel/Article: [Über die Farben von Mineralien und anorganischen Stoffen bei tiefen Temperaturen. 65-74](#)