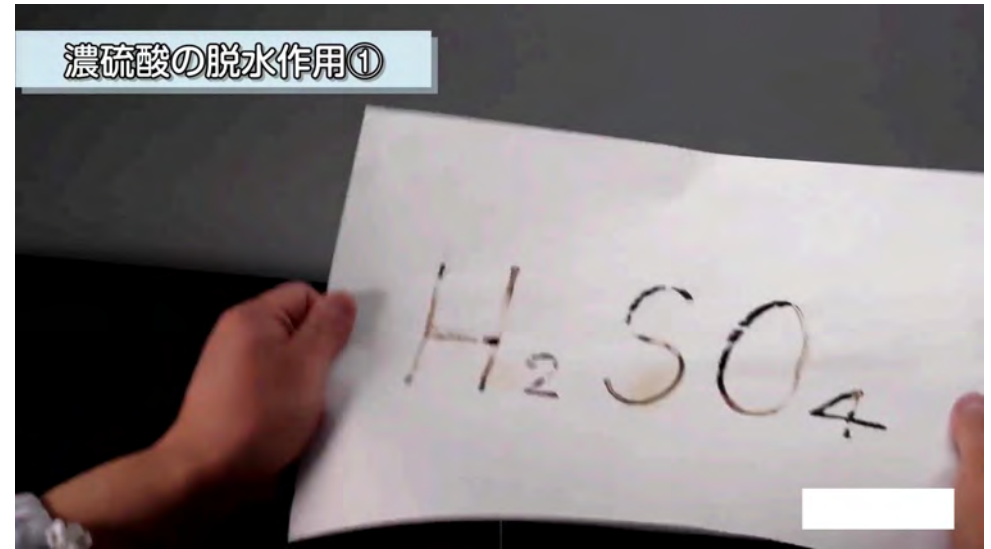


別紙5-57



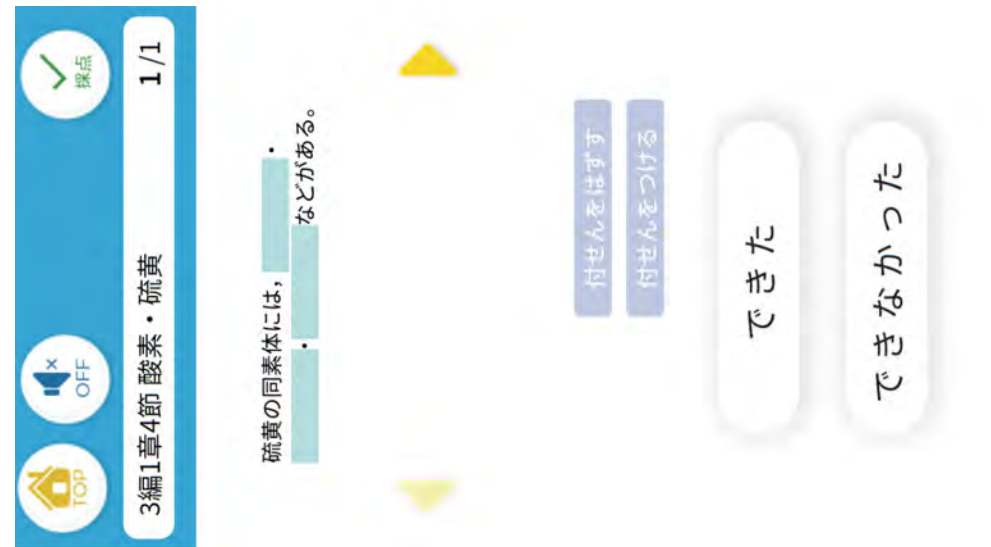
別紙5-58



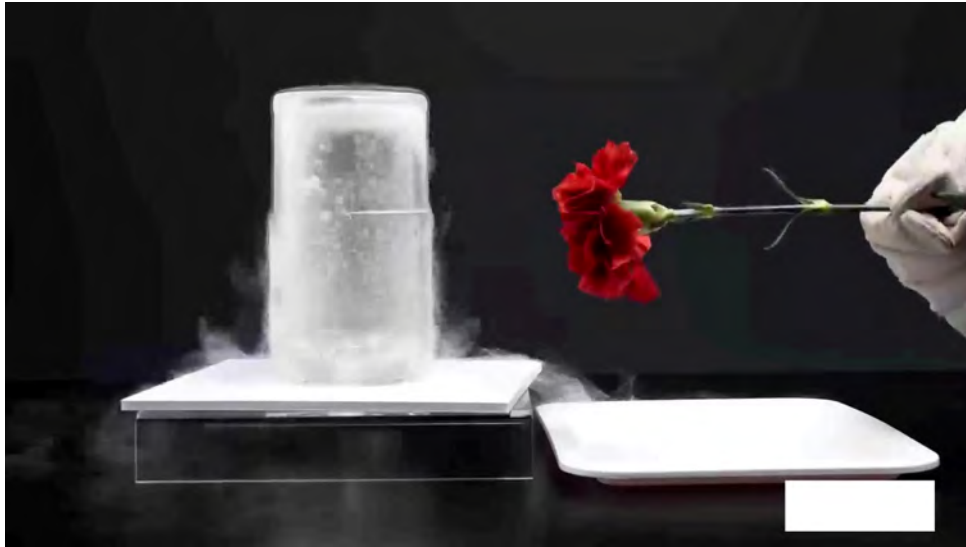
別紙5-59



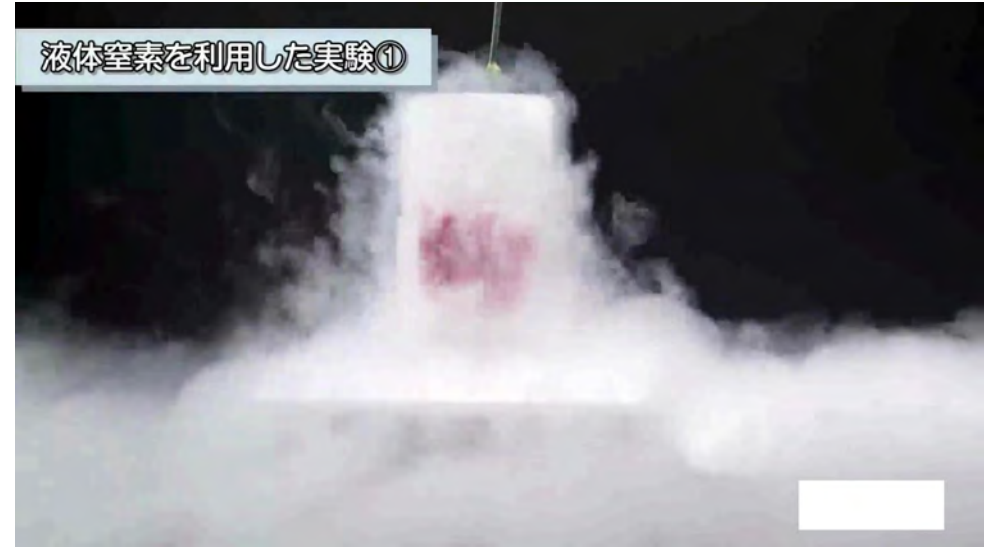
別紙5-60



別紙5-61



別紙5-62



別紙5-63



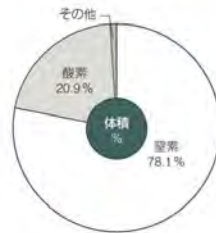
別紙5-64



乾燥空気の組成

化学便覧改訂6版

気体	分子式	分子量	体積組成[%]	質量組成[%]
窒素	N ₂	28.01371	78.084	75.52
酸素	O ₂	31.9988	20.948	23.14
アルゴン	Ar	39.948	0.934	1.29
二酸化炭素	CO ₂	44.0094	0.0315*	0.048
ネオン	Ne	20.1797	0.001818	0.0013
ヘリウム	He	4.002602	0.000524	0.000072
メタン	CH ₄	16.0425	0.00015	0.000083
クリプトン	Kr	83.798	0.000114	0.0003
水素	H ₂	2.01595	0.00005	0.000003
一酸化二窒素	N ₂ O	44.01311	0.00003	0.00005
一酸化炭素	CO	28.01	0.000012	0.00001
キセノン	Xe	131.293	0.0000087	0.00004
アンモニア	NH ₃	17.03078	0.000001	0.0000006
二酸化窒素	NO ₂	46.00566	0.0000001	0.0000002



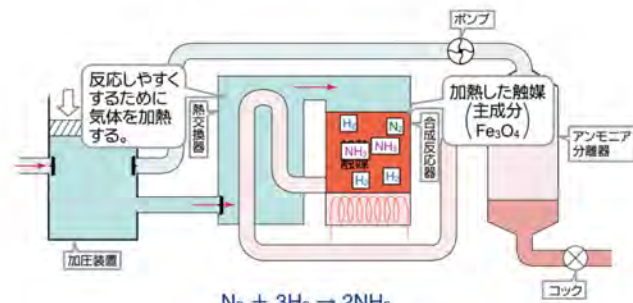
* CO₂ は経年的に増加している(2017 年は 0.0405%)。

アンモニア

構造を比較する分子を選んでください

アンモニア / ammonia
NH₃

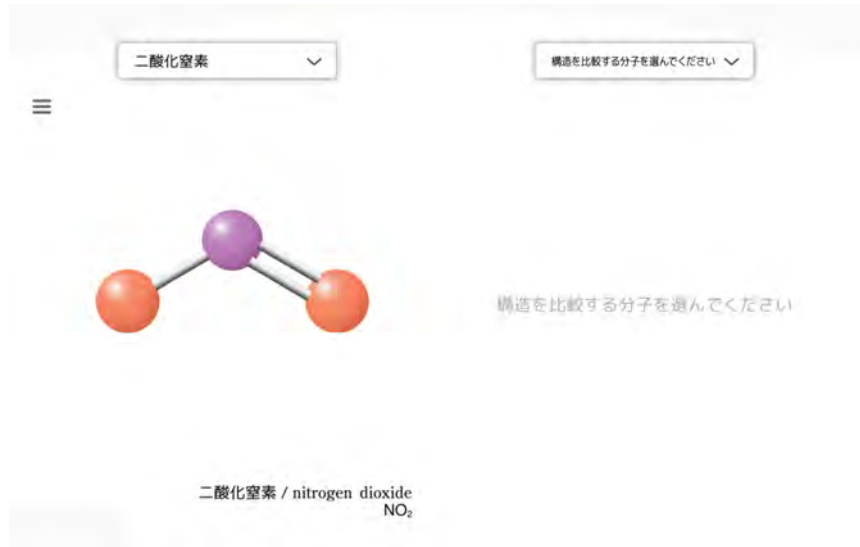
アンモニアの工業的合成法



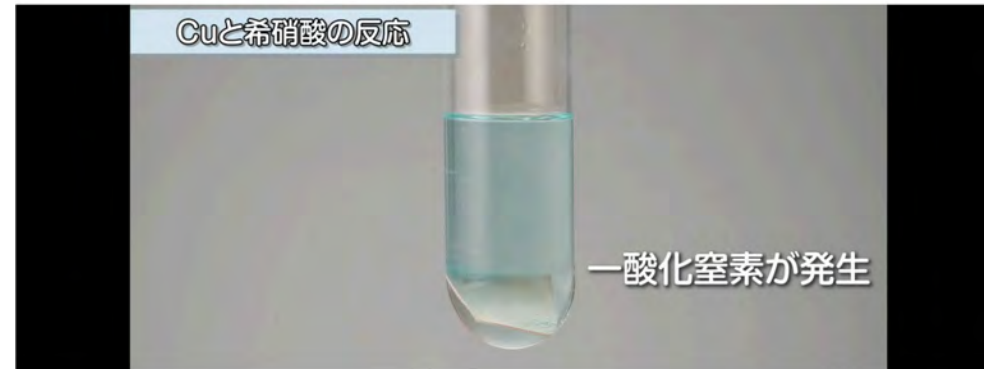
戻る 次へ



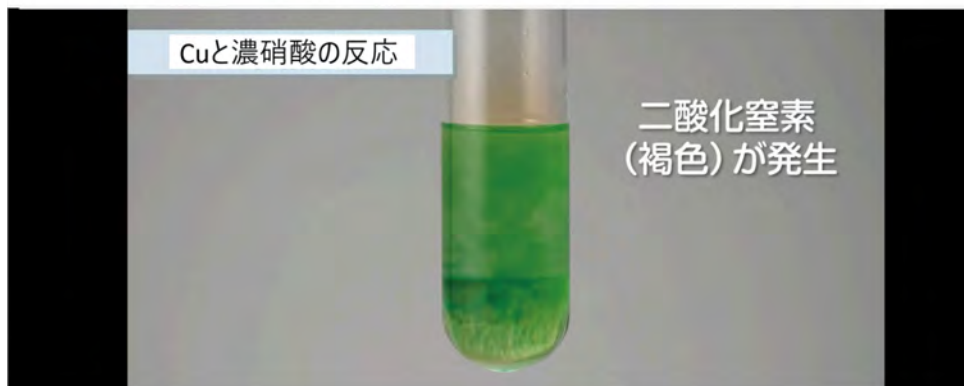
別紙5-69



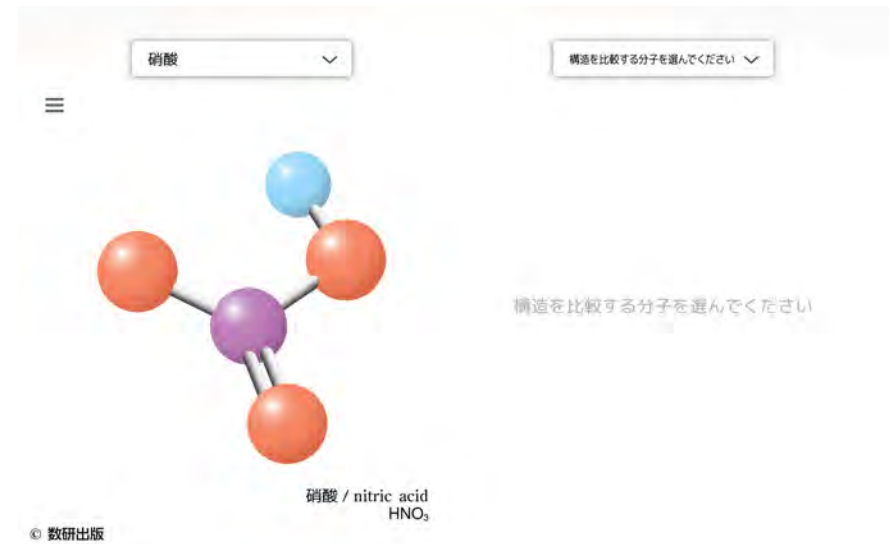
別紙5-70



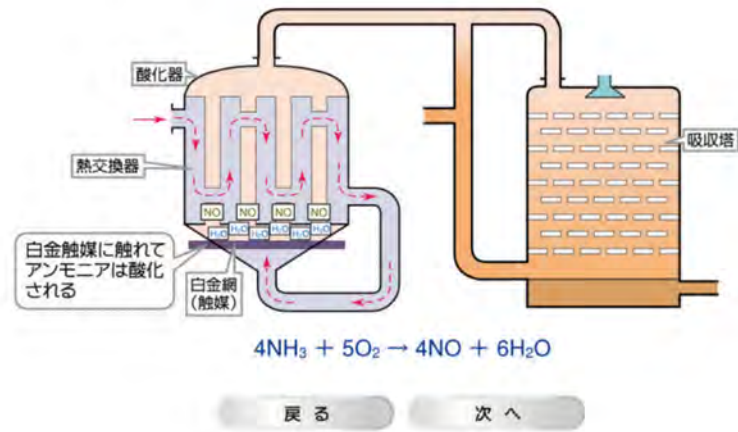
別紙5-71



別紙5-72



別紙5-73



別紙5-74

採点 1/1

3編1章5節 窒素・リン

リンの同素体には、
...などがある。

付せんをはさず
付せんをつける

できた
できなかった

TOP OFF

別紙5-75

ダイヤモンド

構造を比較する分子を選んでください

構造を比較する分子を選んでください

ダイヤモンド / diamond
C

別紙5-76

黒鉛

構造を比較する分子を選んでください

構造を比較する分子を選んでください

黒鉛 / graphite
C

別紙5-77

メニュー

フラーレン(C₆₀)

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

フラーレン(C₆₀) / fullerene
C₆₀

別紙5-78

メニュー

カーボンナノチューブ

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください


カーボンナノチューブ / carbon nanotube

別紙5-79

メニュー

ケイ素

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

ケイ素 / silicon
Si


別紙5-80



別紙5-81

ダイヤモンド

構造を比較する分子を選んでください




構造を比較する分子を選んでください

ダイヤモンド / diamond
C

別紙5-82

二酸化炭素

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

二酸化炭素 / carbon dioxide
CO₂

別紙5-83

■ 乾燥空気の組成

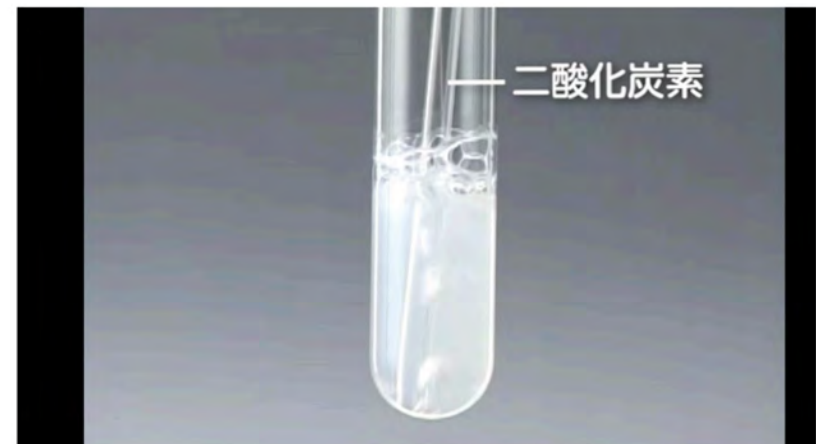
化学便覧改訂6版

気体	分子式	分子量	体積組成(%)	質量組成(%)
窒素	N ₂	28.01371	78.084	75.52
酸素	O ₂	31.9988	20.948	23.14
アルゴン	Ar	39.948	0.934	1.29
二酸化炭素	CO ₂	44.0094	0.0315*	0.048
ネオン	Ne	20.1797	0.001818	0.0013
ヘリウム	He	4.002602	0.000524	0.000072
メタン	CH ₄	16.0425	0.00015	0.000083
クリプトン	Kr	83.798	0.000114	0.0003
水素	H ₂	2.01595	0.00005	0.000003
一酸化二窒素	N ₂ O	44.01311	0.00003	0.00005
一酸化炭素	CO	28.01	0.000012	0.00001
キセノン	Xe	131.293	0.0000087	0.00004
アンモニア	NH ₃	17.03078	0.000001	0.0000006
二酸化窒素	NO ₂	46.00566	0.0000001	0.0000002



※ CO₂ は経年的に増加している(2017年は0.0405%)。

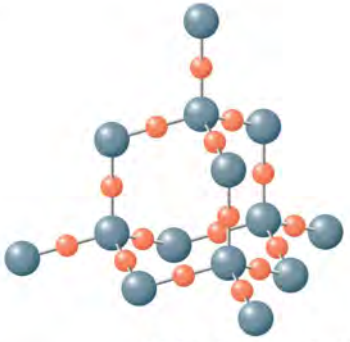
別紙5-84



別紙5-85

二酸化ケイ素

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

二酸化ケイ素 / silicon dioxide
SiO₂

別紙5-86



別紙5-87

3編1章6節 炭素・ケイ素 1/1

炭素の同素体には、・・カーボンナノチューブなどがある。

付せんをはさず
付せんをつける

できた

できなかった

別紙5-88

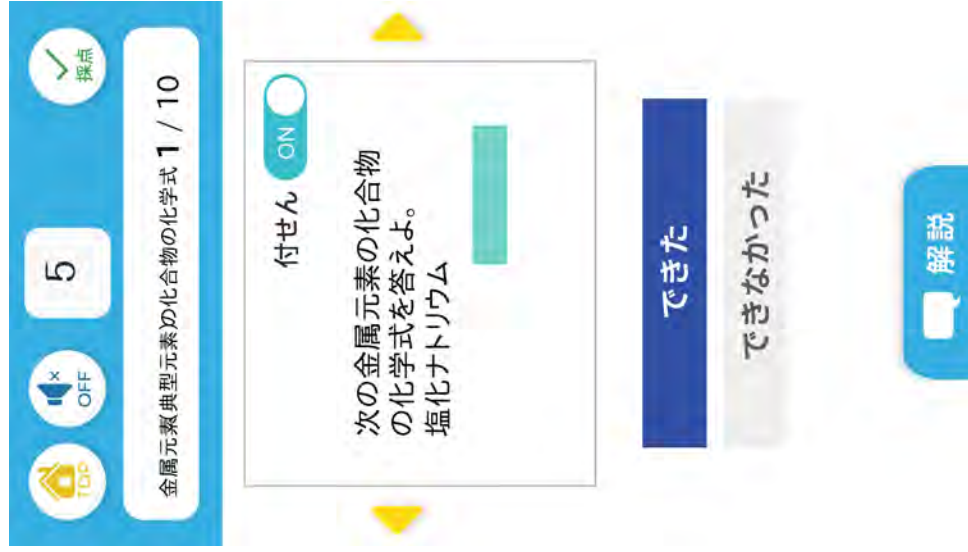
3編1章 非金属元素 1/1

【 】に入る最も適当なものを、①～②から1つ選べ。
銅に【 】を加えると、一酸化窒素が発生する。

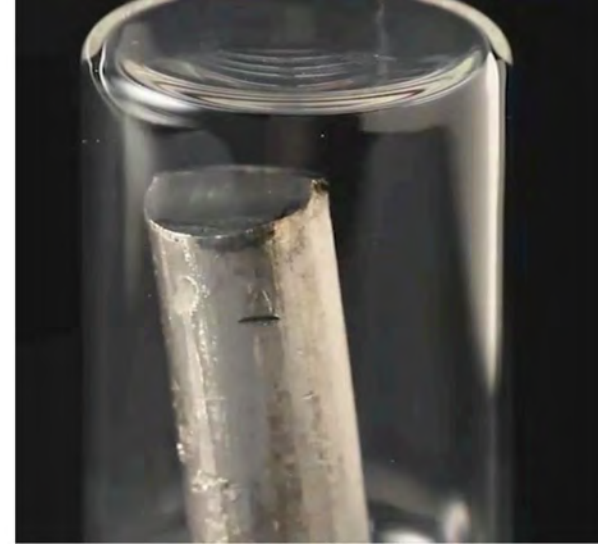
① 希硝酸
② 濃硝酸

解答

別紙5-89



別紙5-90



別紙5-91



別紙5-92



別紙5-93



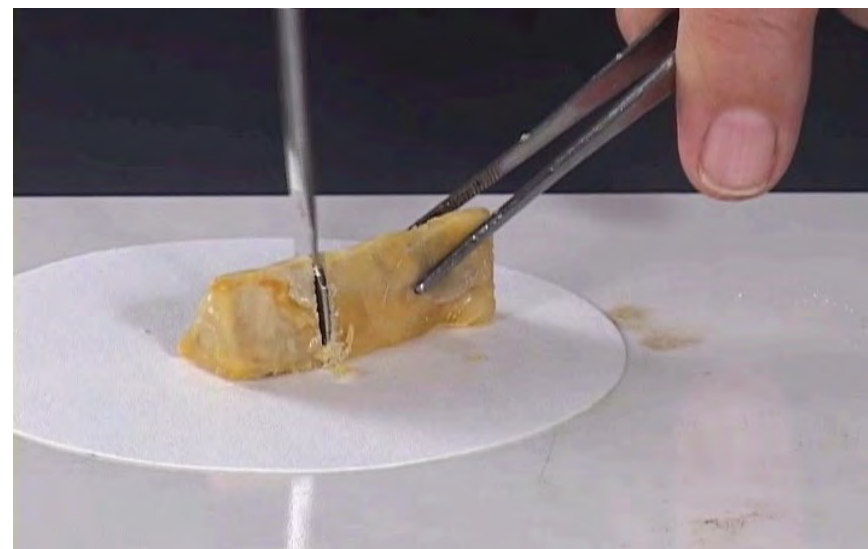
別紙5-94



別紙5-95



別紙5-96



別紙5-97



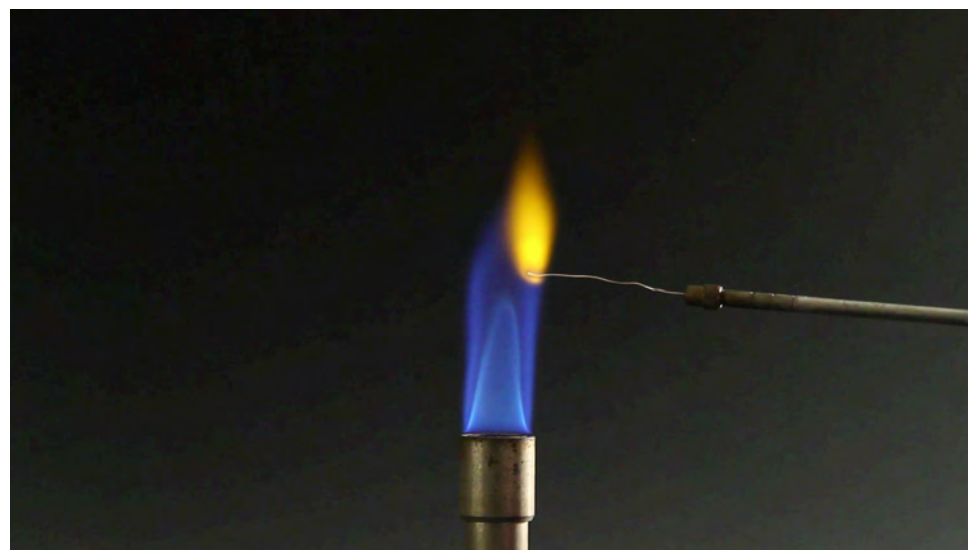
別紙5-98



別紙5-99



別紙5-100



別紙5-101



別紙5-102



別紙5-103



別紙5-104



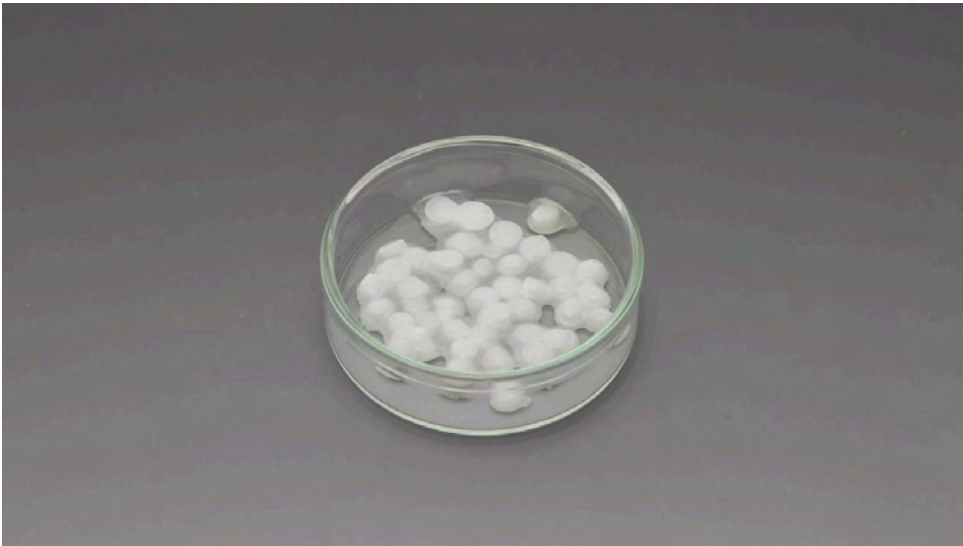
別紙5-105



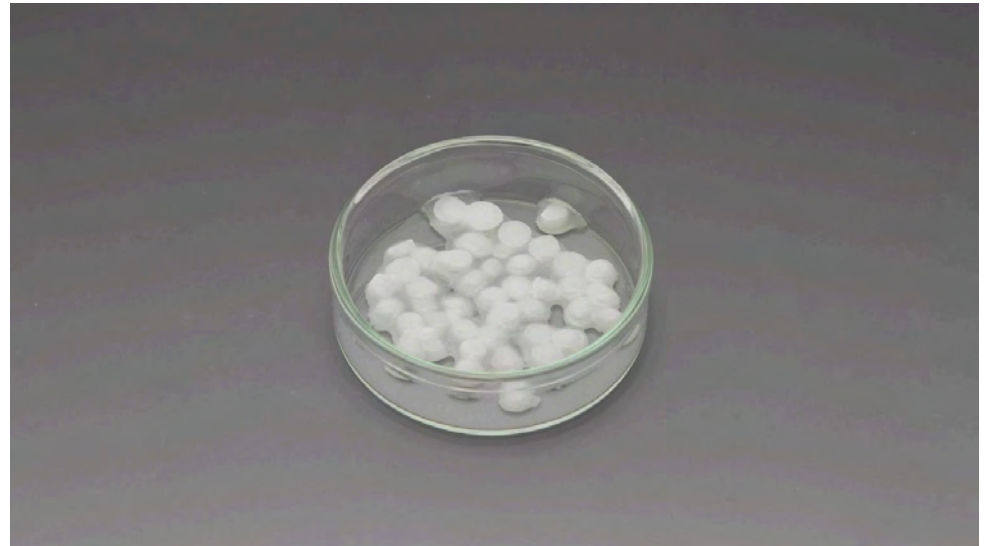
別紙5-106



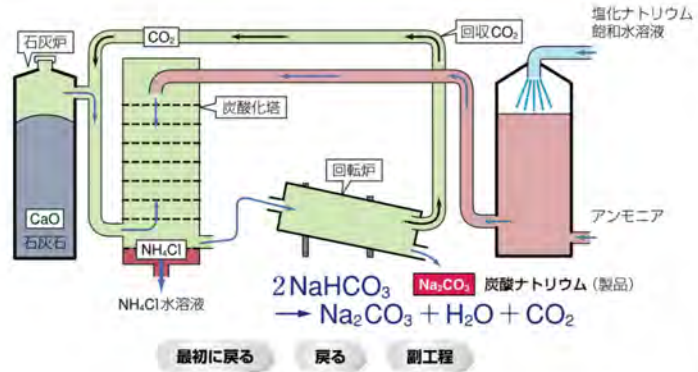
別紙5-107



別紙5-108



別紙5-109



別紙5-110

3編2章1節 アルカリ金属... 1/1

採点

OFF

TOP

炭酸ナトリウム十水和物の結晶を乾いた空気に放置すると、白色粉末状になる。この現象を という。

付せんをはさず

付せんをつける

できた

できなかった

別紙5-111



別紙5-112



別紙5-113



別紙5-114



別紙5-115



別紙5-116



別紙5-117



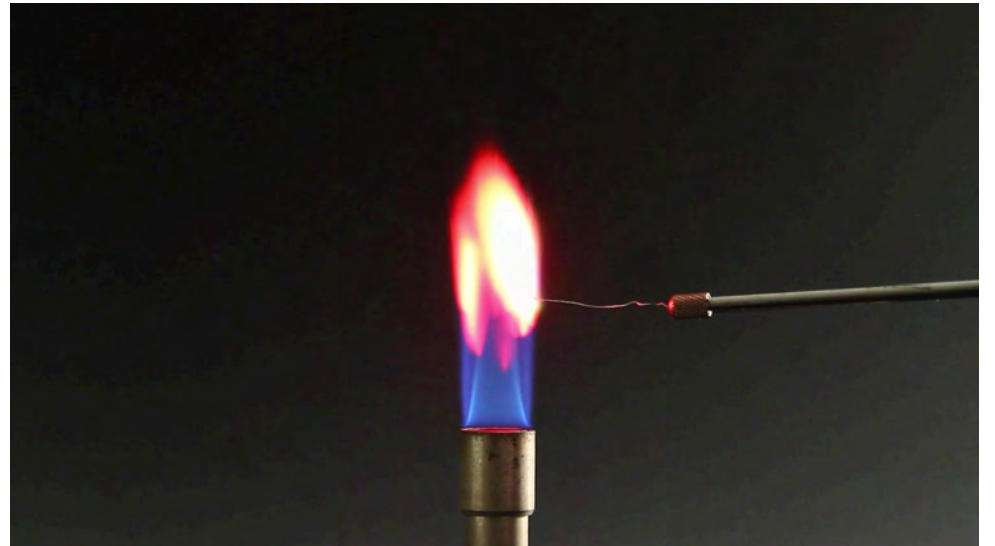
別紙5-118



別紙5-119



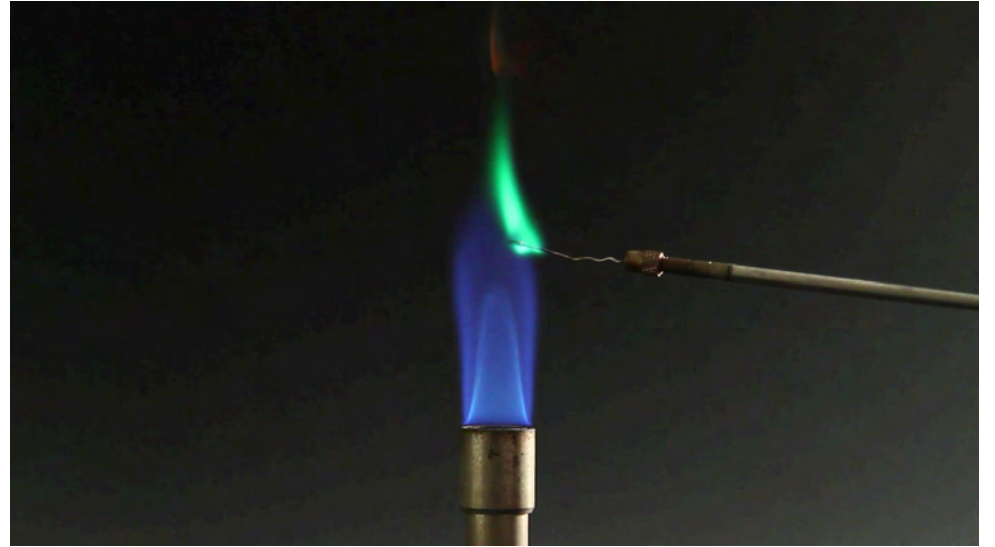
別紙5-120



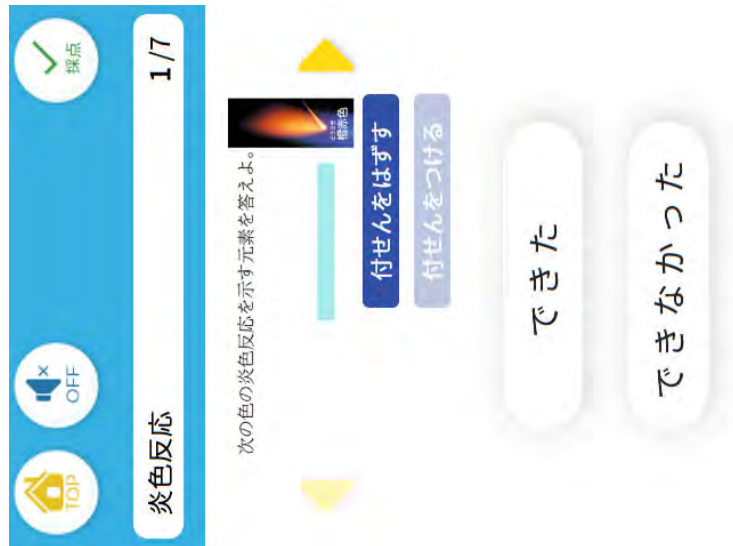
別紙5-121



別紙5-122



別紙5-123



別紙5-124



別紙5-125



別紙5-126



別紙5-127

3編2章2節 アルカリ土類... 1/1

硫酸マグネシウム, 硫酸カルシウム, 硫酸バリウムのうち, 水に溶けにくいのは, [] である。

付せんをはずす
付せんをつける

できた
できなかった

別紙5-128



別紙5-129



別紙5-130



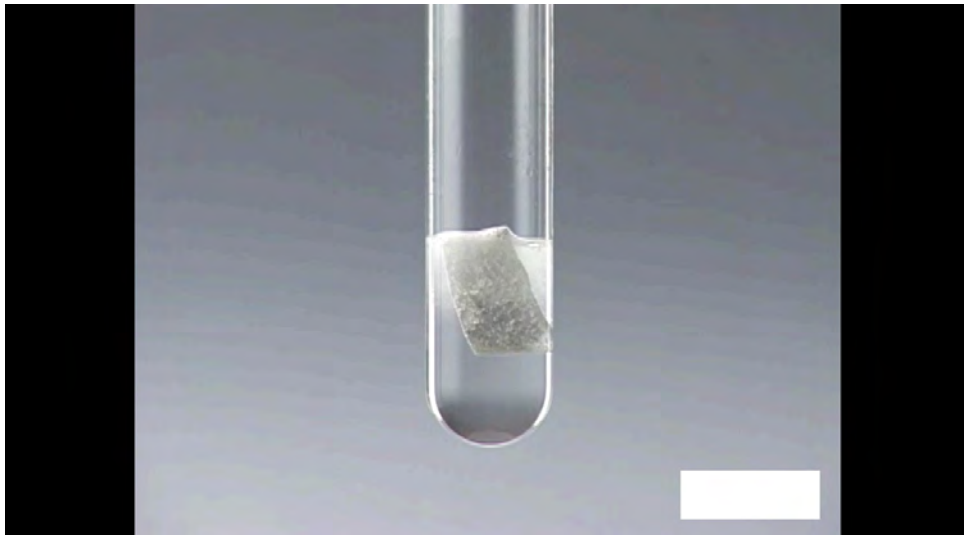
別紙5-131



別紙5-132



別紙5-133



別紙5-134



別紙5-135



別紙5-136



別紙5-137



別紙5-138



別紙5-139



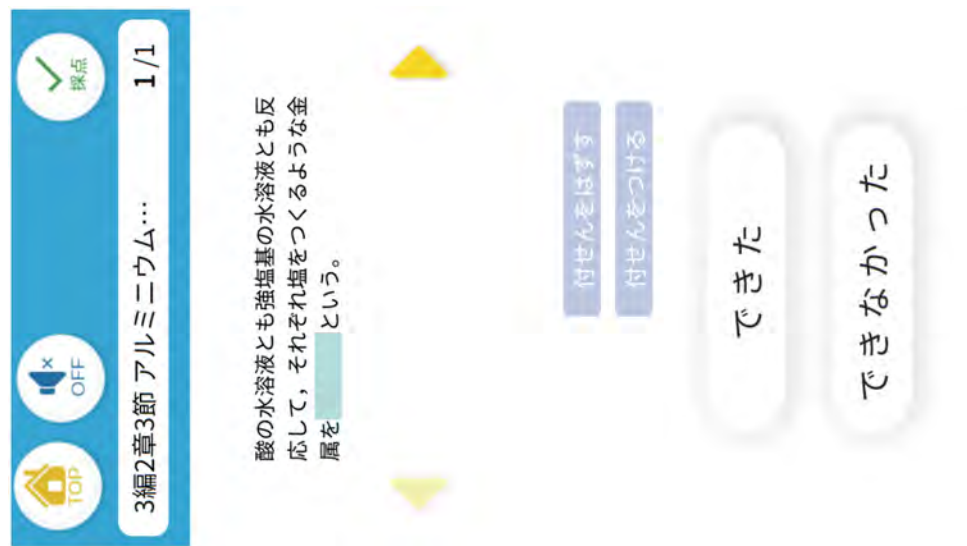
別紙5-140



別紙5-141



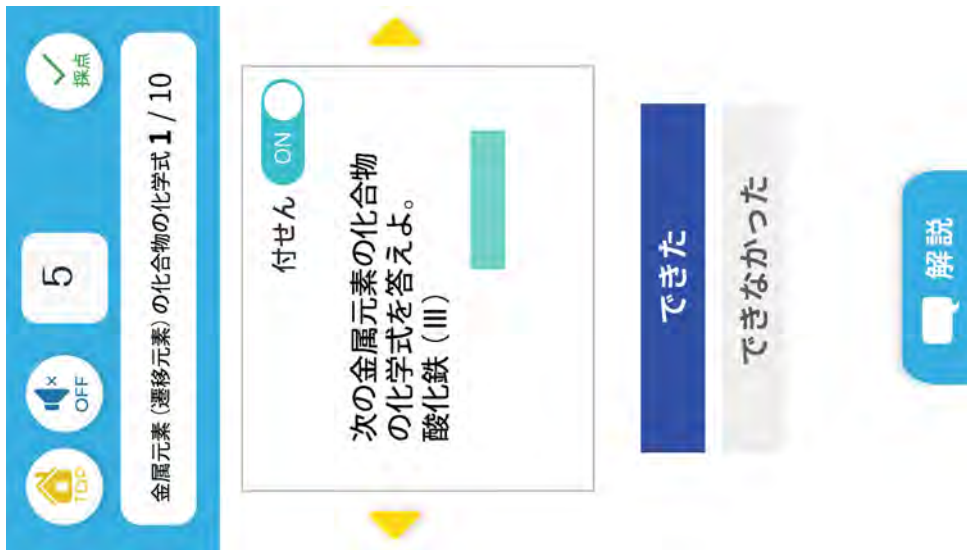
別紙5-142



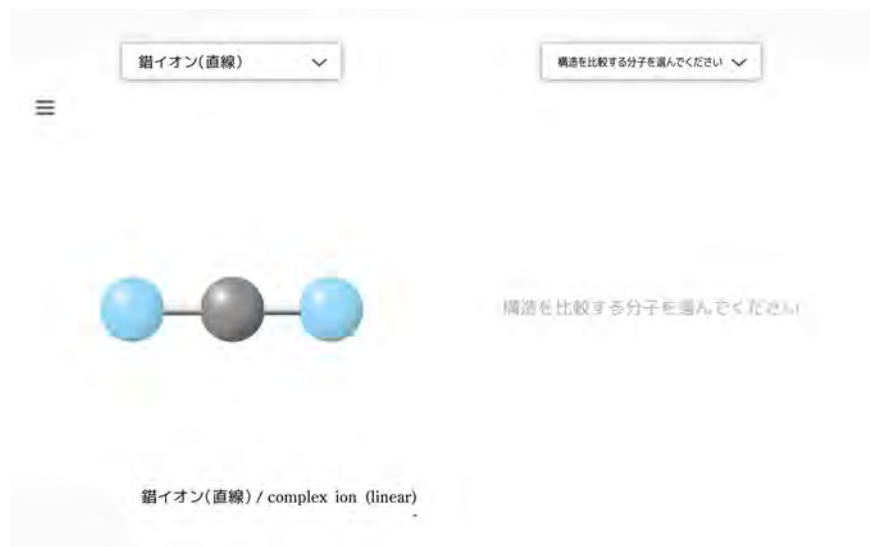
別紙5-143



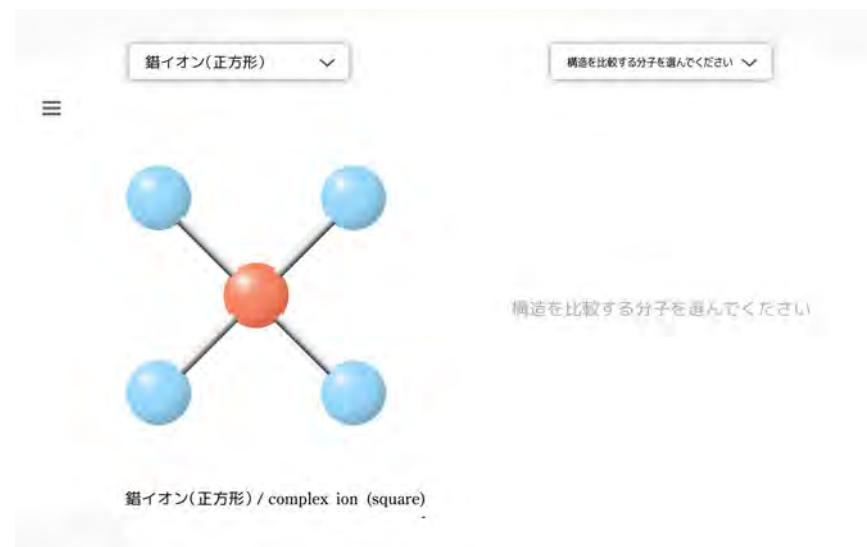
別紙5-144



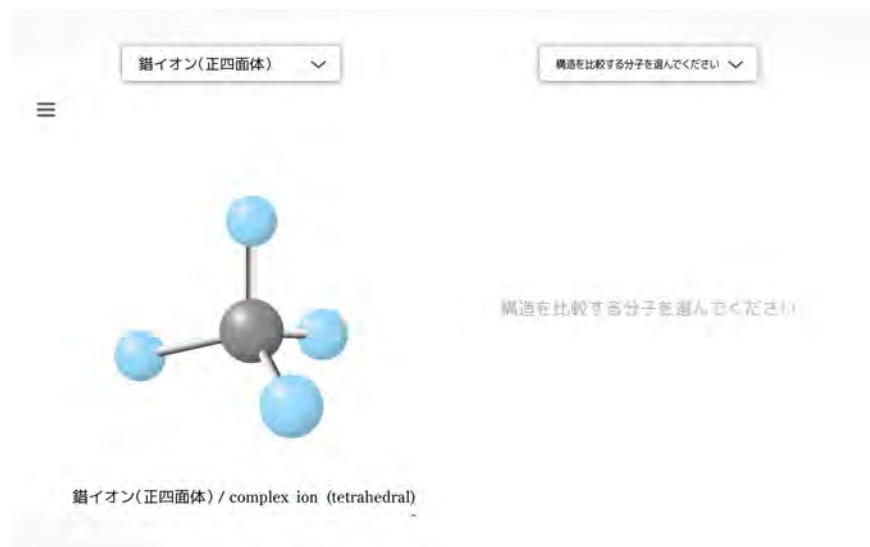
別紙5-145



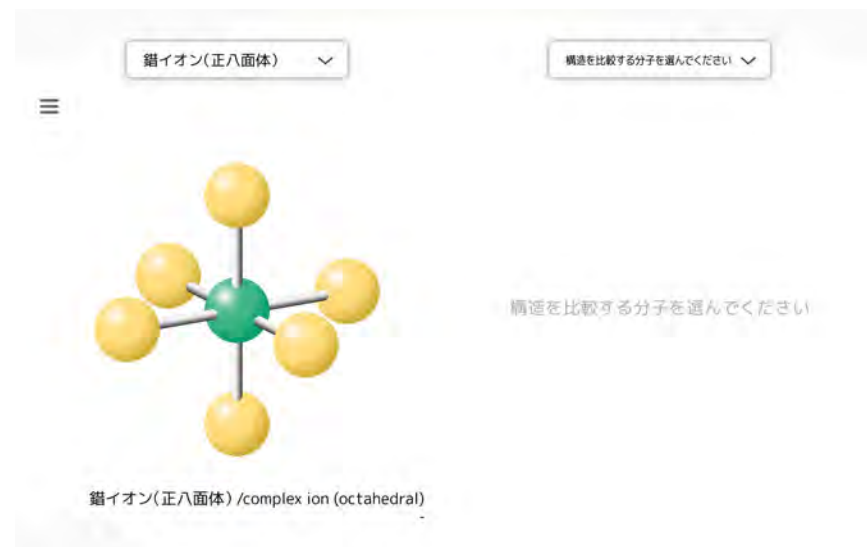
別紙5-146



別紙5-147



別紙5-148



別紙5-149

 検点
 TOP
 OFF
 3編3章1節 遷移元素の特徴 **1/1**

錯イオンにおいて、中心の金属イオンと配位結合をつくっている分子や陰イオンを という。

別紙5-150



別紙5-151



別紙5-152



別紙5-153



別紙5-154



別紙5-155



別紙5-156



別紙5-157



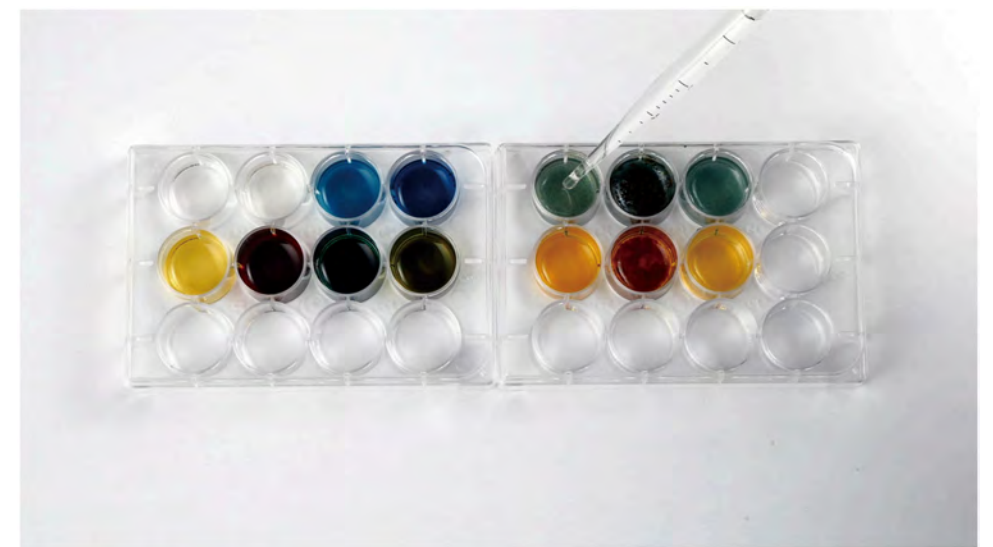
別紙5-158

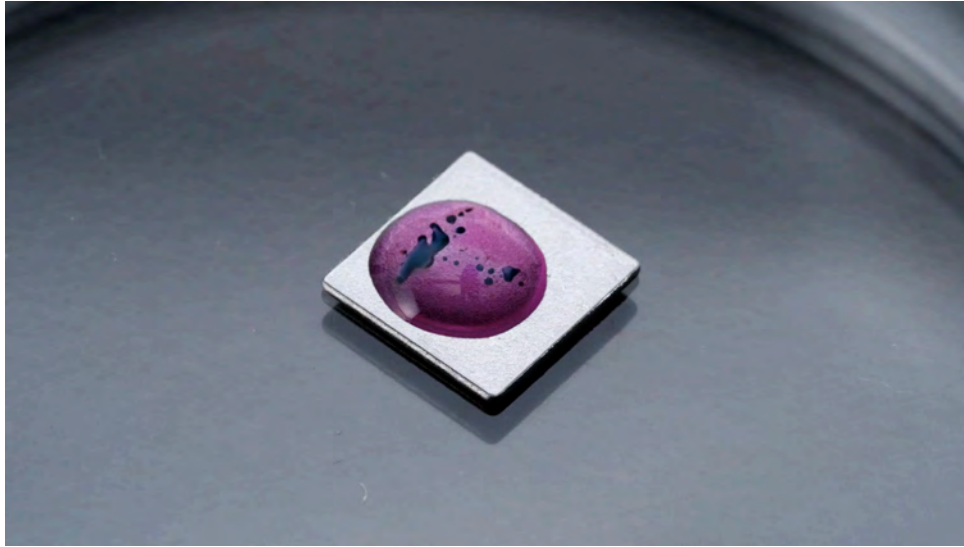


別紙5-159



別紙5-160





滴下した溶液の中央付近が青色に変化したのは？
 FeはH₂よりもイオン化傾向が大きいため、
 鉄板が水に接すると、



の反応によってFe²⁺が生成する。
 Fe²⁺とK₃[Fe(CN)₆]水溶液が反応すると
濃青色沈殿を生じる。

3編3章2節 鉄 1/1

TOP OFF

採点

鉄鉱石を還元して得られる、炭素を約4%含んだ硬くてもろい鉄を という。

付せんをはさず

付せんをつける

できた

できなかった



別紙5-165



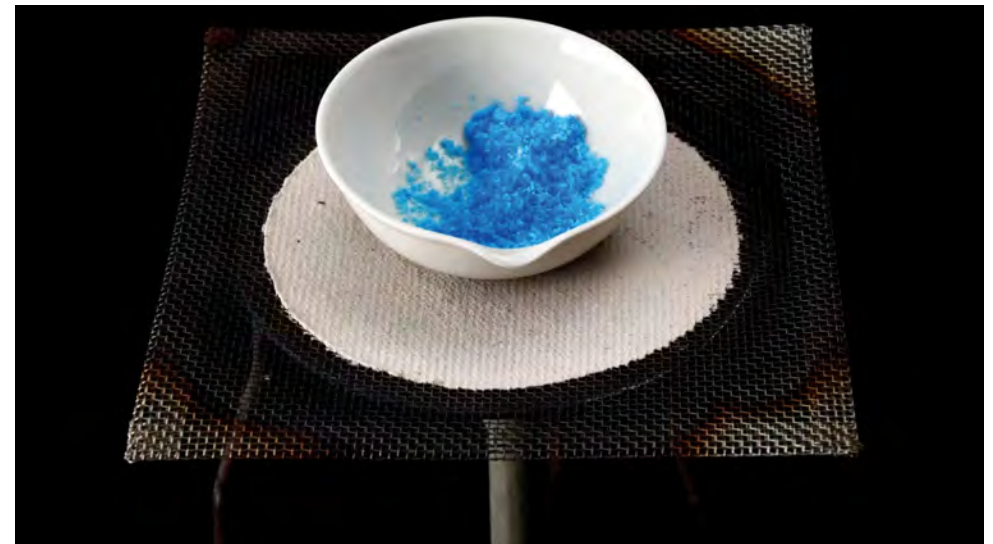
別紙5-166

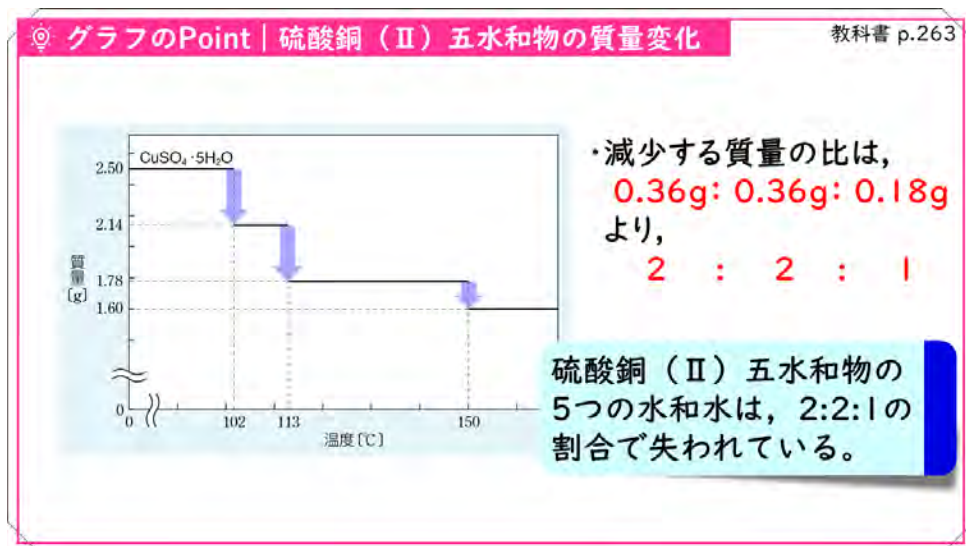
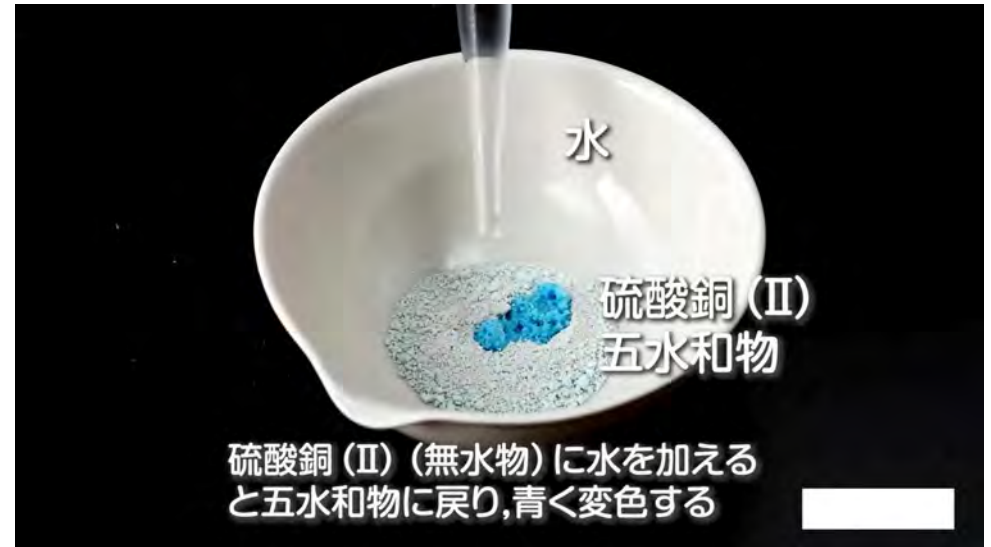


別紙5-167



別紙5-168





採点 1/1

3編3章3節 銅

化学式で答えよ。
Cu²⁺を含む水溶液に硫化水素H₂Sを通じると、 の沈殿が生じる。

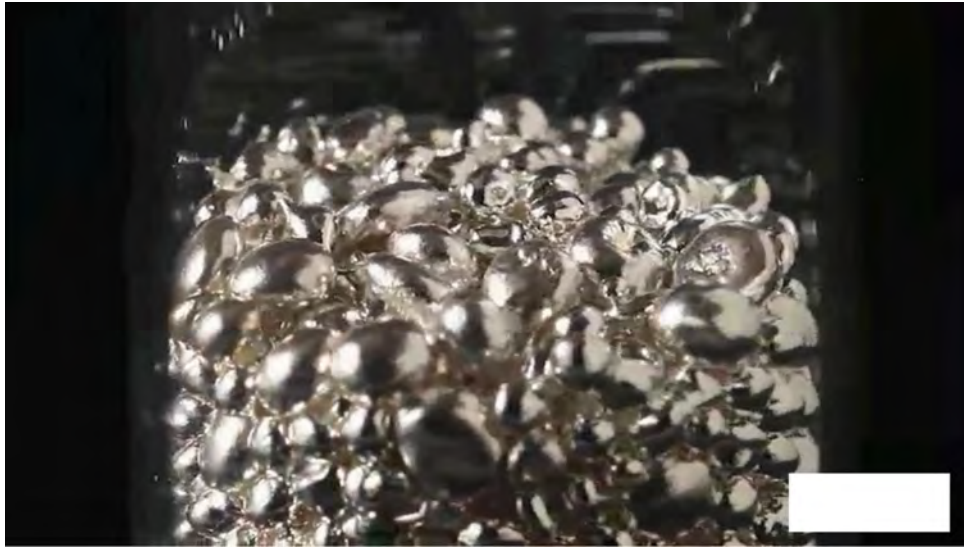
付せんをはさず

付せんをつける

できた

できなかった

別紙5-173



別紙5-174



別紙5-175



別紙5-176



別紙5-177



別紙5-178



別紙5-179



別紙5-180



別紙5-181



別紙5-182

化学式で答えよ。
 Ag^+ を含む水溶液に硫化水素 H_2S を通じると、の沈殿が生じる。

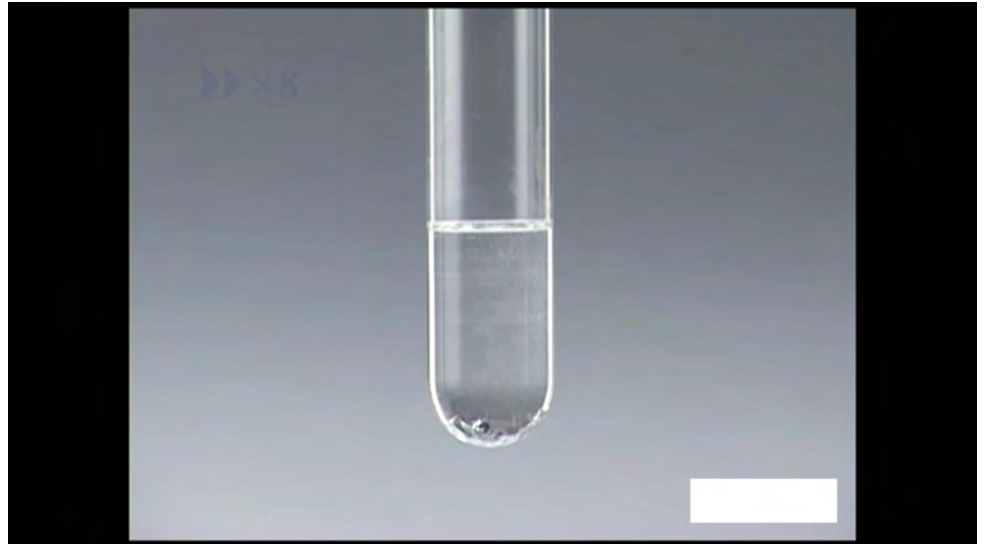
付せんをはずす 付せんをつける

できた できなかった

別紙5-183



別紙5-184



別紙5-185



別紙5-186



別紙5-187

TOP
OFF
検点

3編3章5節 亜鉛

1/1

水酸化亜鉛の沈殿に を過剰 を加えると、溶解して無色の水溶液になる。

付せんをはずす

付せんをつける

できた

できなかった

別紙5-188



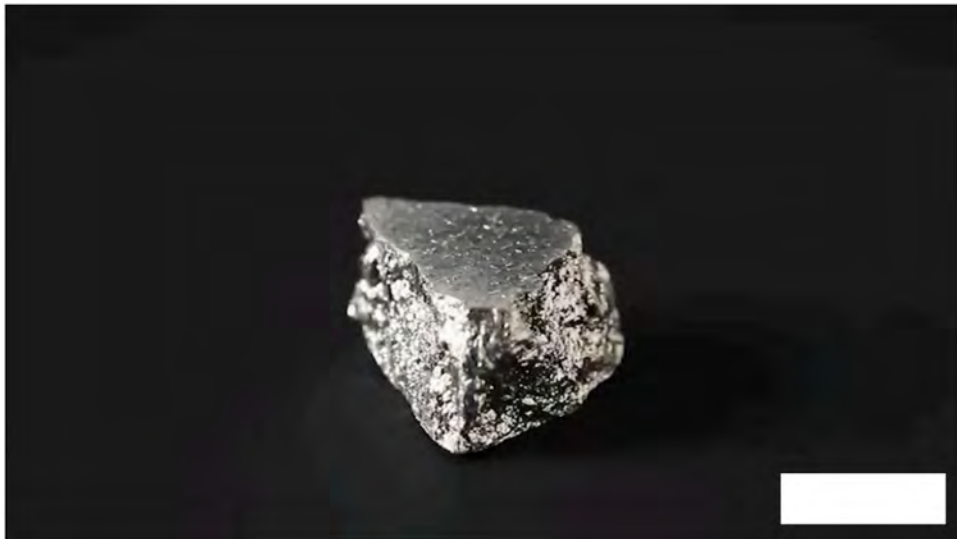
別紙5-189



別紙5-190



別紙5-191



別紙5-192



別紙5-193



別紙5-194



別紙5-195



別紙5-196



別紙5-197



別紙5-198



別紙5-199



別紙5-200



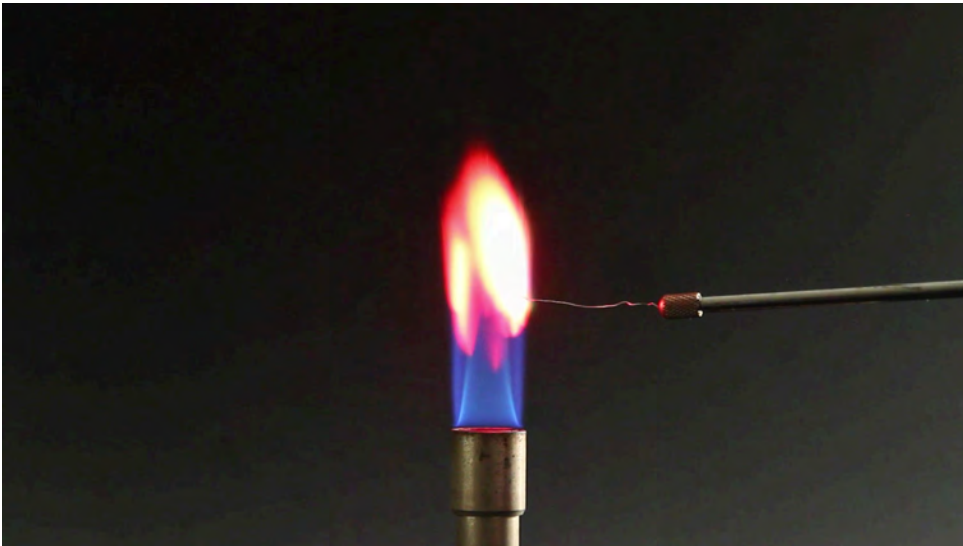
別紙5-201



別紙5-202

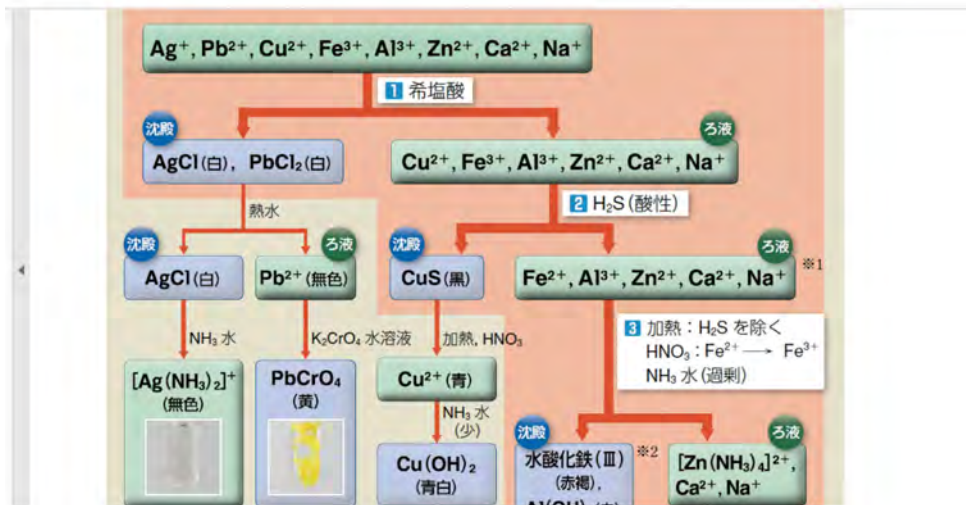


別紙5-203



別紙5-204

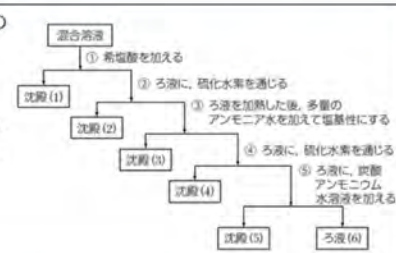




3編3章 例題1 6種類の金属イオンの分離

■問題

K^+ , Ag^+ , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} の6種類の金属イオンを含む混合溶液に、次の図の①～⑤の操作を行った。沈殿(1)～(5)および、操作完了後に残ったろ液(6)に含まれるイオンを化学式で記せ。



■解答の指針

それぞれの操作で沈殿する金属イオンを見極め、分類する。

3編3章 金属元素 (II) 1/1

TOP OFF

採点

【 】に入る最も適当なものを，①～③から1つ選べ。
無水物の硫酸銅(II)に水分を吸収させると【 】に変化する。

① 白色から青色

② 青色から白色

解答

別紙5-211

3編3章8節 金属イオンの… 1/1

TOP OFF

採点

複数の金属イオンを含む水溶液から、金属イオンを数種類のグループに分けて分離・確認する操作をう。

付せんをはずす

付せんをつける

できた

できなかった

別紙5-209

金属イオンの沈殿反応 1 / 10

5

TOP OFF

採点

付せん ON

塩化ナトリウム水溶液に銀(Ⅰ)イオンを加えたとき、沈殿は生じるか。

できた

できなかった

解説

別紙5-210

別紙6-1

採点 1 / 10
有機化合物の官能基
5
OFF
TDC

付せん ON

次の有機化合物の官能基の名称を答えよ。
-OH

できた
できなかった
解説

別紙6-2

ブタン

構造を比較する分子を選んでください

構造を比較する分子を選んでください

別紙6-3

2-メチルプロパン

構造を比較する分子を選んでください

構造を比較する分子を選んでください

別紙6-4

1-プロパノール

構造を比較する分子を選んでください

構造を比較する分子を選んでください

別紙6-5

2-プロパノール

構造を比較する分子を選んでください




構造を比較する分子を選んでください

別紙6-6

エタノール

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

エタノール / ethanol
CH₃-CH₂-OH

別紙6-7

ジメチルエーテル

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

別紙6-8

1-ブテン

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

別紙6-9



別紙6-10



別紙6-11

4編1章1節 有機化合物の... 1/1

炭素原子どうしが鎖状に結合した化合物を **化合物** または **化合物** といい、環状構造をもつものを **化合物** という。

付せんをはずす

付せんをつける

できた

できなかった

別紙6-12



別紙6-13



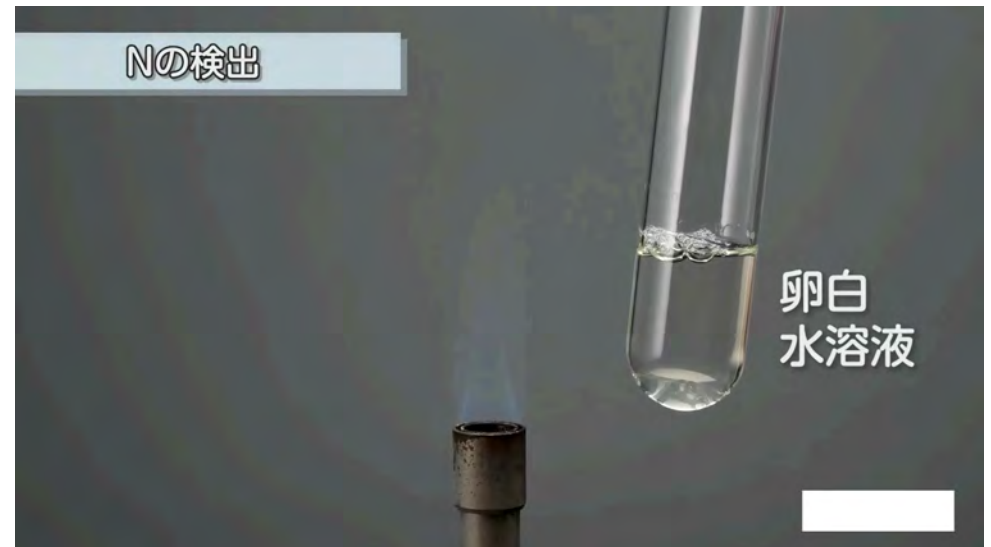
別紙6-14



別紙6-15



別紙6-16



別紙6-17

4編1章 例題1 元素分析

■問題

炭素・水素・酸素だけからなる化合物A 34.5mg を元素分析装置で完全燃焼させたところ、二酸化炭素50.6mg、水20.7mgを得た。次の問いに答えよ。(H = 1.00, C = 12.0, O = 16.0)


- (1) 化合物Aの組式を求めよ。
- (2) 化合物Aの分子量は90.0であった。Aの分子式を求めよ。

■解答の指針

化合物A中の炭素C、水素H、酸素Oの質量を求め、それぞれの原子のモル質量(原子量)でわった比をとることで、組成式が得られる。

別紙6-18

エタノール



構造を比較する分子を選んでください

エタノール / ethanol
CH₃-CH₂-OH

別紙6-19

ジメチルエーテル



構造を比較する分子を選んでください

別紙6-20

4編1章2節 有機化合物の… 1/1

組成式がCH₂O(式量30)の化合物の分子量が60であるとき、分子式は [] である。

付せんをはさず
付せんをつける

できた
できなかった

脂族炭化水素の構造式 1 / 10

5

ON

付せん

次の脂族炭化水素の構造式を答えよ。
メタン

できた

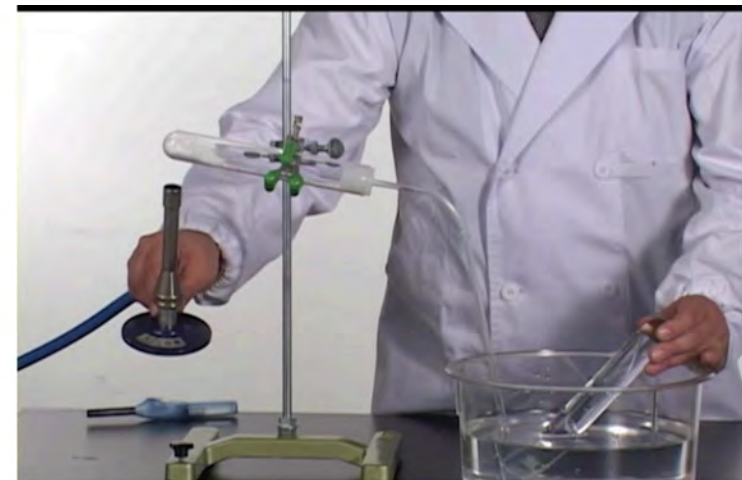
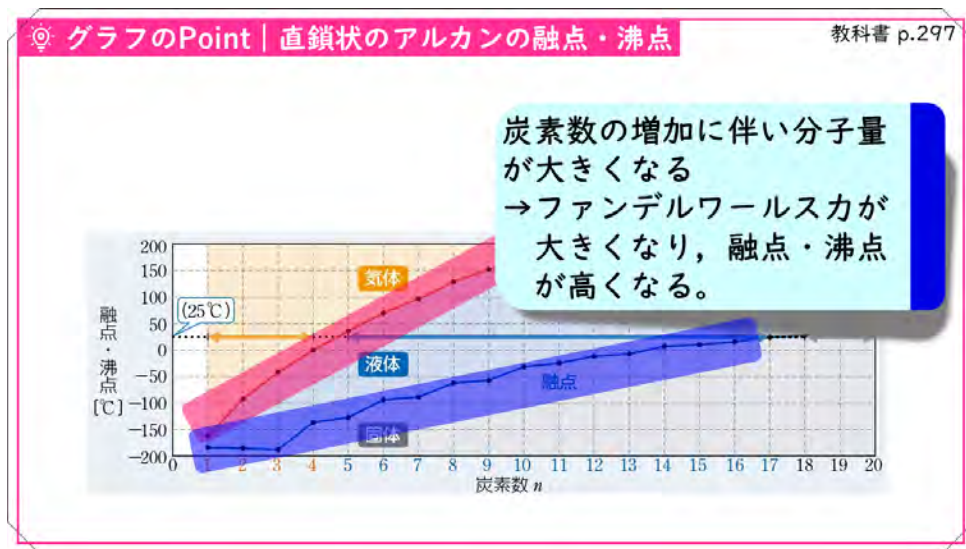
できなかった

解説

■ アルカンの性質 (反応エンタルピーの単位は kJ/mol)

■ 化学便覧改訂4, 6版

物質	分子式	分子量	融点 [°C]	沸点 [°C]	融解 エンタルピー	蒸発 エンタルピー	燃焼 エンタルピー	物質	分子式	分子量	融点 [°C]	沸点 [°C]	融解 エンタルピー	蒸発 エンタルピー	燃焼 エンタルピー
メタン	CH ₄	16	-182.8	-161.5	0.94	8.18	-891	ドデカン	C ₁₂ H ₂₆	170	-9.6	216	—	—	—
エタン	C ₂ H ₆	30	-183.6	-89	6.46	14.7	-1561	トリデカン	C ₁₃ H ₂₈	184	-5	235	—	—	—
プロパン	C ₃ H ₈	44	-188	-42	3.52	18.8	-2219	テトラデカン	C ₁₄ H ₃₀	198	5.9	254	—	—	—
ブタン	C ₄ H ₁₀	58	-138.3	-0.5	4.66	22.4	-2878	ペンタデカン	C ₁₅ H ₃₂	212	9.9	271	—	—	—
ペンタン	C ₅ H ₁₂	72	-129.7	36.1	8.40	25.8	-3509	ヘキサデカン	C ₁₆ H ₃₄	226	18.2	287	—	—	—
ヘキサン	C ₆ H ₁₄	86	-95.3	68.7	13.1	28.9	-4163	ヘプタデカン	C ₁₇ H ₃₆	240	22.0	302	—	—	—
ヘプタン	C ₇ H ₁₆	100	-90.6	98	14.0	31.7	—	オクタデカン	C ₁₈ H ₃₈	254	28.2	317	—	—	—
オクタン	C ₈ H ₁₈	114	-56.8	126	20.8	35.0	—	ノナデカン	C ₁₉ H ₄₀	268	32.1	320	—	—	—
ノナン	C ₉ H ₂₀	128	-53.5	151	15.5	37.8	—	イコサン	C ₂₀ H ₄₂	282	36.8	—	—	—	—
デカン	C ₁₀ H ₂₂	142	-29.7	174	28.8	42.7	—	ヘンイコサン	C ₂₁ H ₄₄	296	40.5	—	—	—	—
ウンデカン	C ₁₁ H ₂₄	156	-26	196	22.2	—	—	ドコサン	C ₂₂ H ₄₆	310	44.4	—	—	—	—

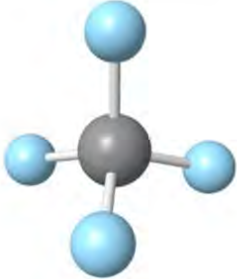


別紙6-25

☰

メタン

構造を比較する分子を選んでください



メタン / methane
CH₄

別紙6-26

☰

エタン

構造を比較する分子を選んでください



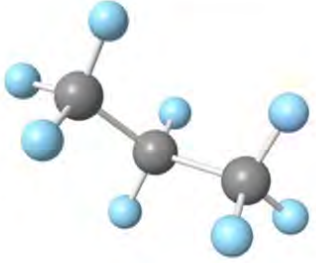
構造を比較する分子を選んでください

別紙6-27

☰

プロパン

構造を比較する分子を選んでください



プロパン / propane
CH₃-CH₂-CH₃

別紙6-28

☰

ブタン

構造を比較する分子を選んでください

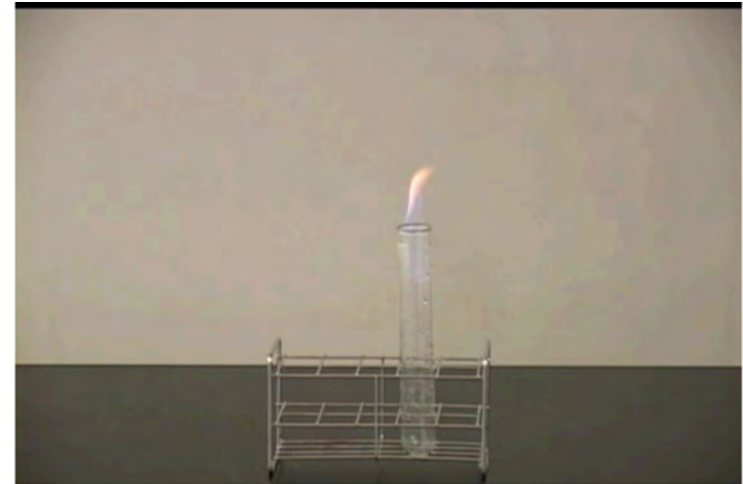


構造を比較する分子を選んでください

別紙6-29



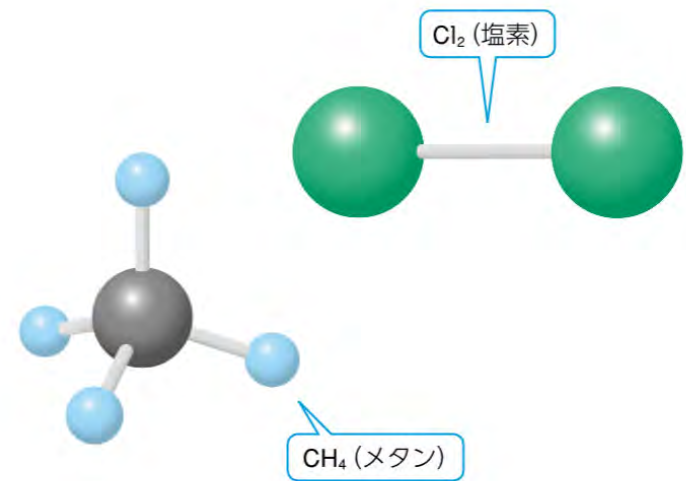
別紙6-30



別紙6-31



別紙6-32



別紙6-33

4編2章1節 飽和炭化水素 1/1

アルカンの分子式は、分子中の炭素原子の数(炭素数)を n とすると、一般式 で表される。


付せんをはずす
付せんをつける

できた
できなかった

別紙6-34

シクロヘキサン (いす形) ✓

構造を比較する分子を選んでください ✓



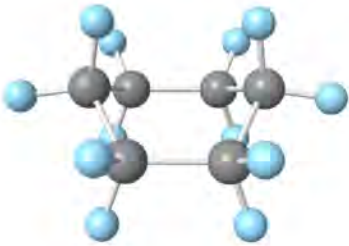
シクロヘキサン (いす形) /
cyclohexane (chair conformation)
C₆H₁₂

構造を比較する分子を選んでください

別紙6-35

シクロヘキサン (舟形) ✓

構造を比較する分子を選んでください ✓



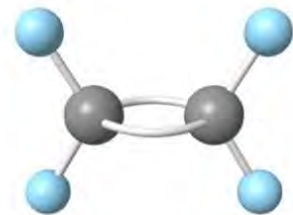
シクロヘキサン (舟形) /
cyclohexane (boat conformation)
C₆H₁₂

構造を比較する分子を選んでください

別紙6-36

エチレン ✓

構造を比較する分子を選んでください ✓



エチレン / ethylene
CH₂=CH₂

構造を比較する分子を選んでください

別紙6-37



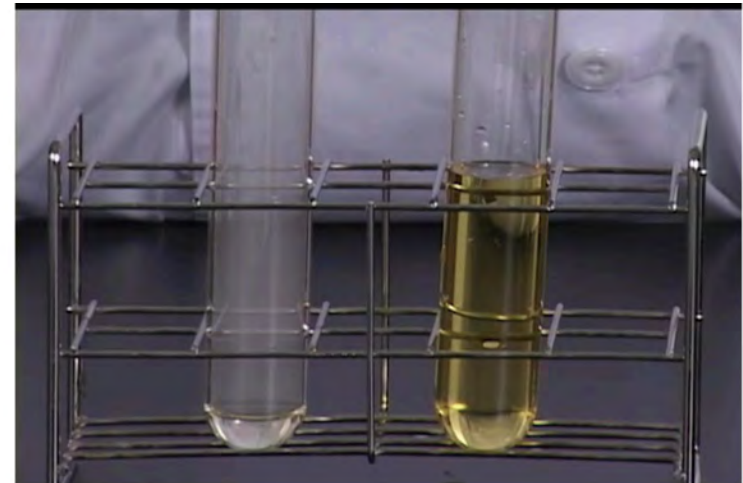
別紙6-38



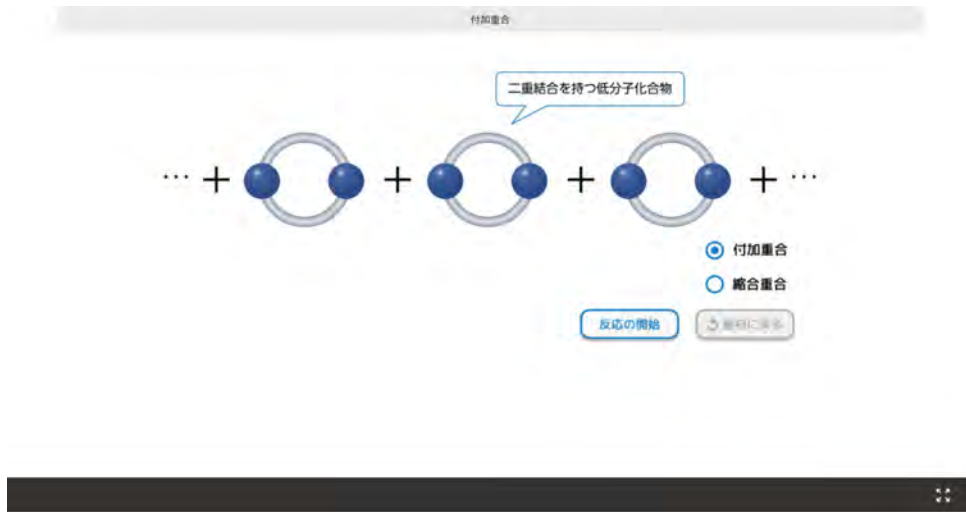
別紙6-39



別紙6-40



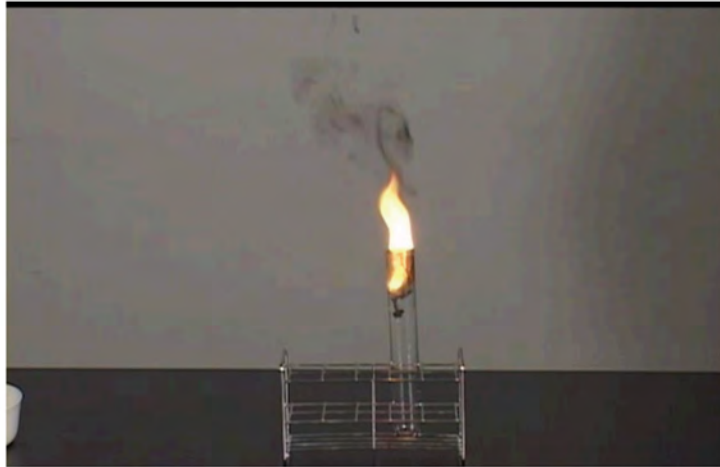
別紙6-41



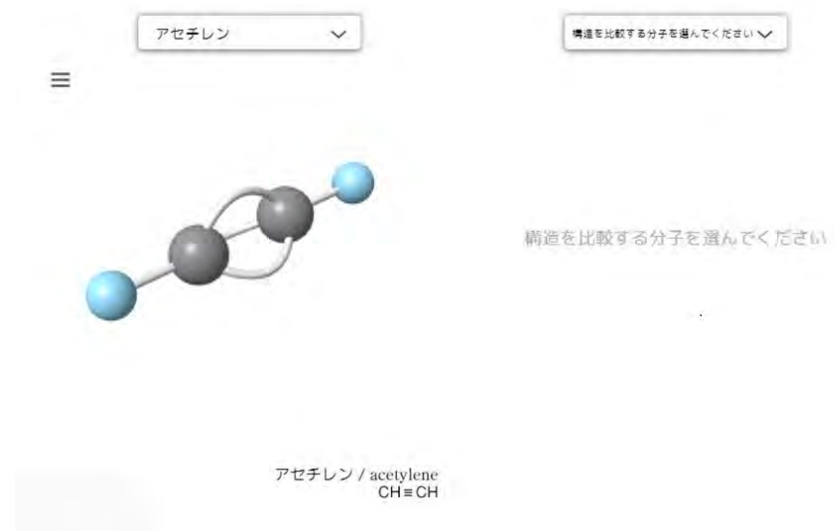
別紙6-42



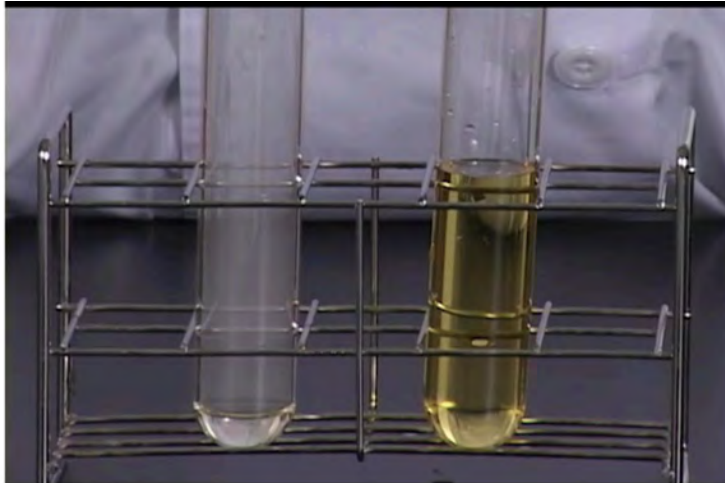
別紙6-43



別紙6-44



別紙6-45



別紙6-46



別紙6-47



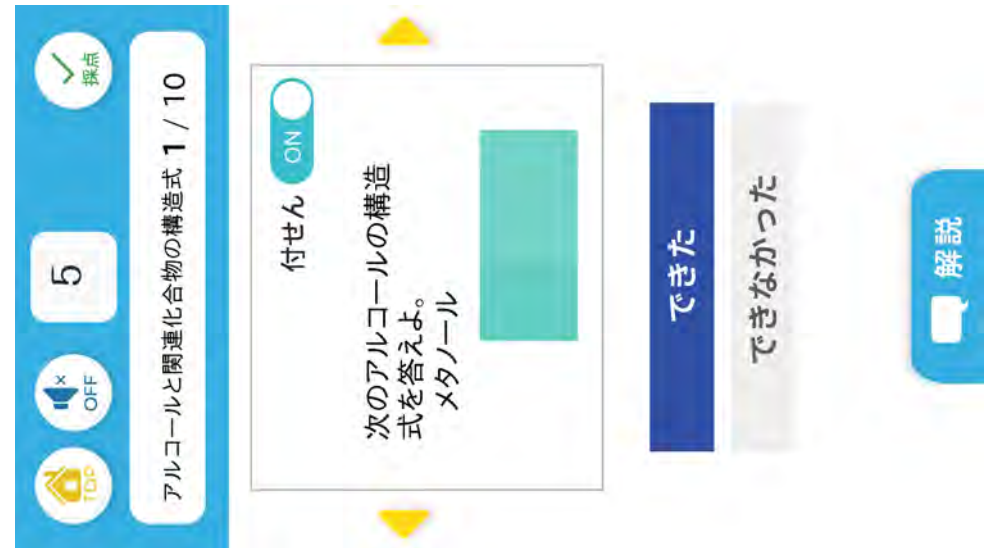
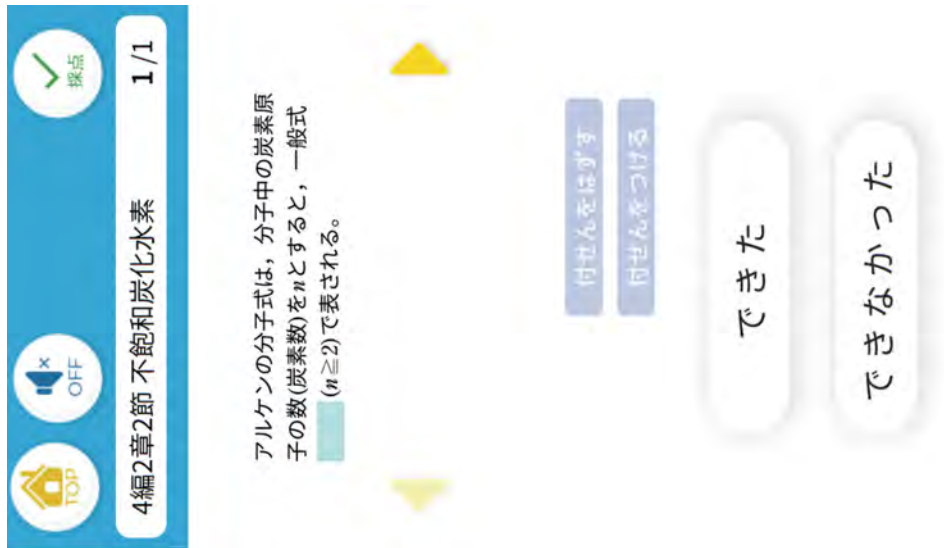
別紙6-48





まとめ

	ブタン $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	エチレン $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	アセチレン $\text{CH}\equiv\text{CH}$
分類	アルカン	アルケン	アルキン
臭素水の脱色	×	○	○
KMnO_4 の脱色	×	○	○
燃焼	○	○	○ より多量の すすが生じる



1価アルコールの性質 化学便覧改訂6版

物質	示性式	分子量	融点(°C)	沸点(°C)	水溶性	物質	示性式	分子量	融点(°C)	沸点(°C)	水溶性
メタノール (メチルアルコール)	CH ₃ OH	32	-97.8	64.7	∞	ヘプタノール (ヘプチルアルコール)	C ₇ H ₁₅ OH	116	-34.0	177	難
エタノール (エチルアルコール)	C ₂ H ₅ OH	46	-114.5	78.3	∞	オクタノール (オクチルアルコール)	C ₈ H ₁₇ OH	130	-15	195	難
プロパノール (プロピルアルコール)	C ₃ H ₇ OH	60	-126.5	97.2	∞	ノナノール (ノニルアルコール)	C ₉ H ₁₉ OH	144	-5.5	214	—
ブタノール (ブチルアルコール)	C ₄ H ₉ OH	74	-89.5	117	可：-	デカノール (デシルアルコール)	C ₁₀ H ₂₁ OH	158	6.9	229	不
ペンタノール (ペンチルアルコール)	C ₅ H ₁₁ OH	88	-78.9	138	可：-	ウンデカノール (ウンデシルアルコール)	C ₁₁ H ₂₃ OH	172	16.5	—	—
ヘキサノール (ヘキシルアルコール)	C ₆ H ₁₃ OH	102	-46.1	158	難：-	ドデカノール (ドデシルアルコール)	C ₁₂ H ₂₅ OH	186	23.5	—	難

1-ブタノール

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

2-ブタノール

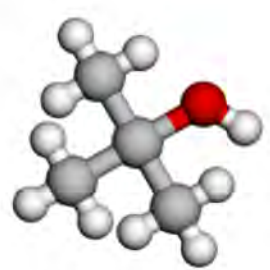
構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

2-メチルプロパノール

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

別紙6-57



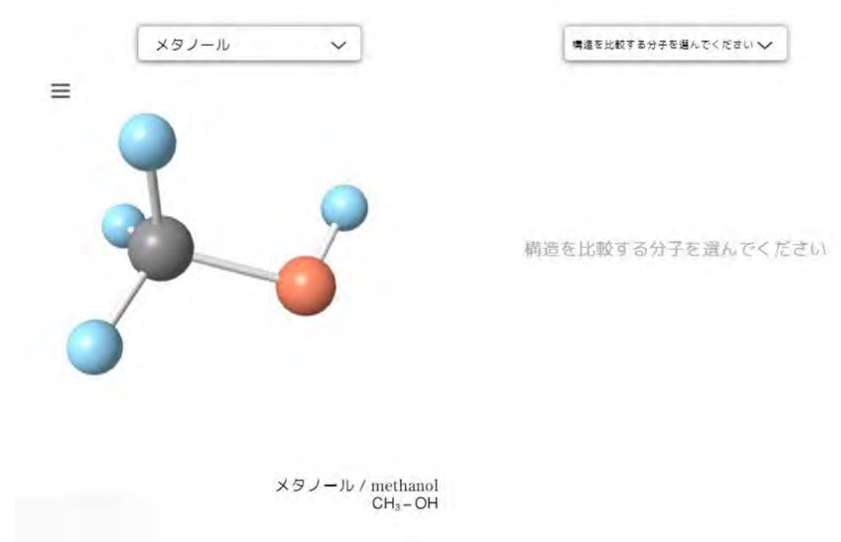
別紙6-58



別紙6-59




別紙6-60



別紙6-61

エタノール

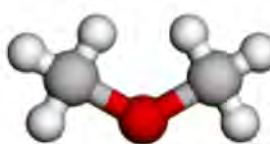


構造を比較する分子を選んでください

エタノール / ethanol
CH₃-CH₂-OH

別紙6-62

ジメチルエーテル



構造を比較する分子を選んでください

別紙6-63

ジエチルエーテル



構造を比較する分子を選んでください

別紙6-64

4編3章1節 アルコールと… 1/1

炭素数の少ないアルコールを アルコール、炭素数の多いアルコールを アルコールという。


付せんをはさず
付せんをつける

できた
できなかった

別紙6-65

ホルムアルデヒド

構造を比較する分子を選んでください

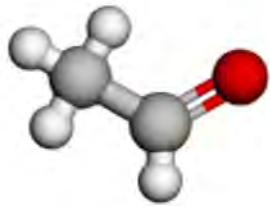


ホルムアルデヒド / formaldehyde
H-CHO

別紙6-66

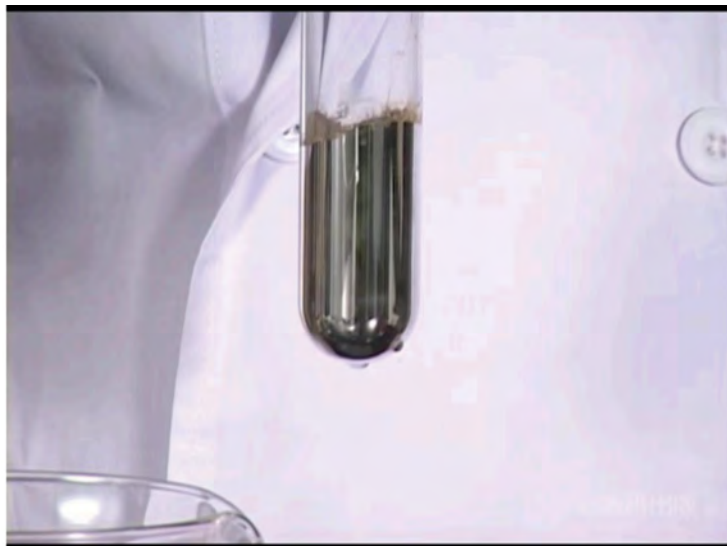
アセトアルデヒド

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

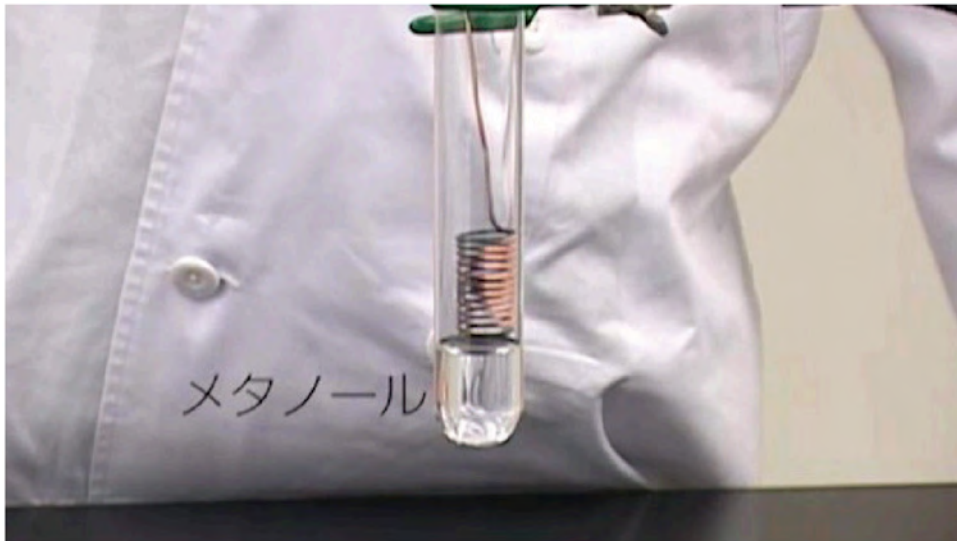
別紙6-67



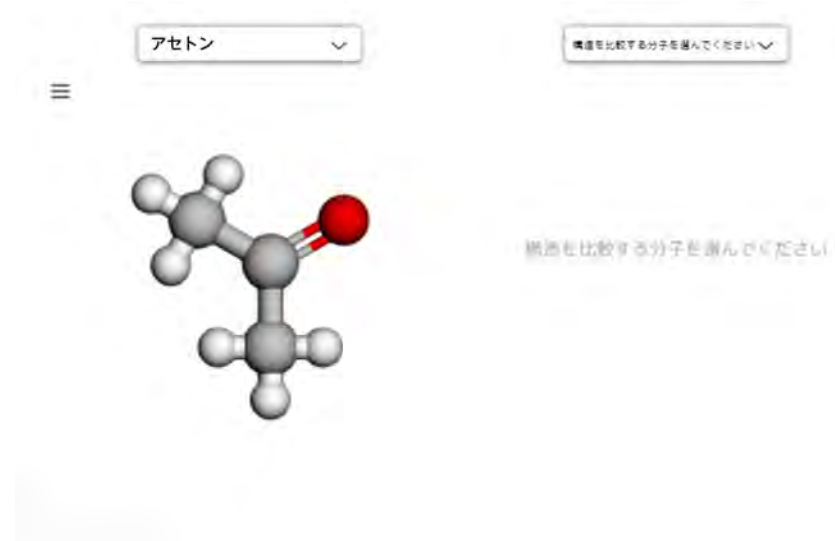
別紙6-68



別紙6-69



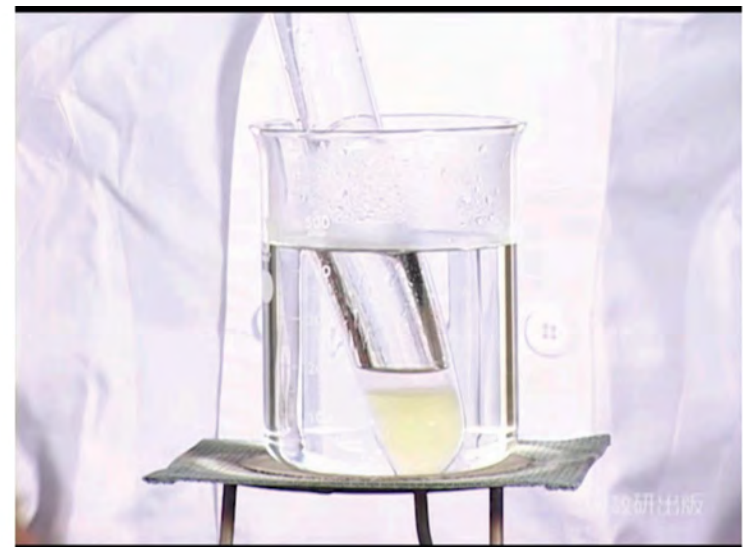
別紙6-70



別紙6-71



別紙6-72



4編3章2節 アルデヒドと... 1/1

採点

OFF

TOP

示性式を答えよ。
ホルムアルデヒド
アセトアルデヒド
アセトン

付せんをはずす
付せんをつける

できた

できなかった

1価カルボン酸の性質

化学便覧改訂6版

物質	示性式	分子量	融点 [C]	沸点 [C]	水溶性	物質	示性式	分子量	融点 [C]	沸点 [C]	水溶性
干酸	HCOOH	46	8.4	101	∞	ペラルゴン酸	C ₈ H ₁₇ COOH	158	15	254	難
酢酸	CH ₃ COOH	60	16.6	118	∞	カプリン酸	C ₈ H ₁₉ COOH	172	31.3	268	不：-
プロピオン酸	C ₂ H ₅ COOH	74	-20.8	141	∞	ウンデカン酸	C ₁₀ H ₂₁ COOH	186	29.3	284	難
酪酸	C ₃ H ₇ COOH	88	-5.3	164	∞	ラウリン酸	C ₁₁ H ₂₃ COOH	200	44.8	299	-；不
吉草酸	C ₄ H ₉ COOH	102	-34.5	184	可：-	ミリスチン酸	C ₁₃ H ₂₇ COOH	228	54.1	-	-；不
カプロン酸	C ₅ H ₁₁ COOH	116	-3.4	206	難：-	パルミチン酸	C ₁₅ H ₃₁ COOH	256	62.7	-	不：-
エナン酸	C ₆ H ₁₃ COOH	130	-7.5	223	難	マルガリン酸	C ₁₆ H ₃₃ COOH	270	61.1	-	不：-
カプリル酸	C ₇ H ₁₅ COOH	144	16.5	239	難	ステアリン酸	C ₁₇ H ₃₅ COOH	284	70.5	-	難：-

シウ酸

構造を比較する分子を選んでください



シウ酸 / oxalic acid
(COOH)₂

フマル酸

構造を比較する分子を選んでください



構造を比較する分子を選んでください

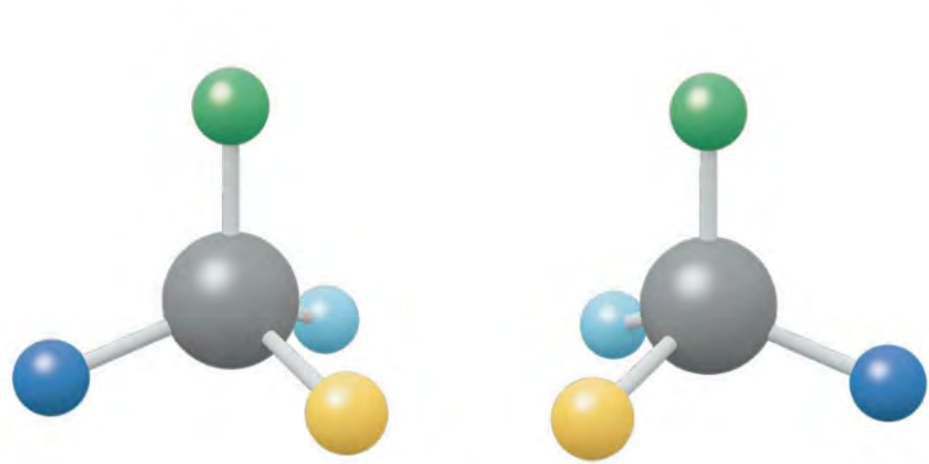
別紙6-77



別紙6-78



別紙6-79



別紙6-80



別紙6-81



☑ 採点 1/1

4編3章3節 カルボン酸

カルボキシ基-COOHをもつ化合物を [] という。これは、 [] を酸化すると得られる。

付せんをはさず

付せんをつける

できた

できなかった

別紙6-82

別紙6-83



別紙6-84

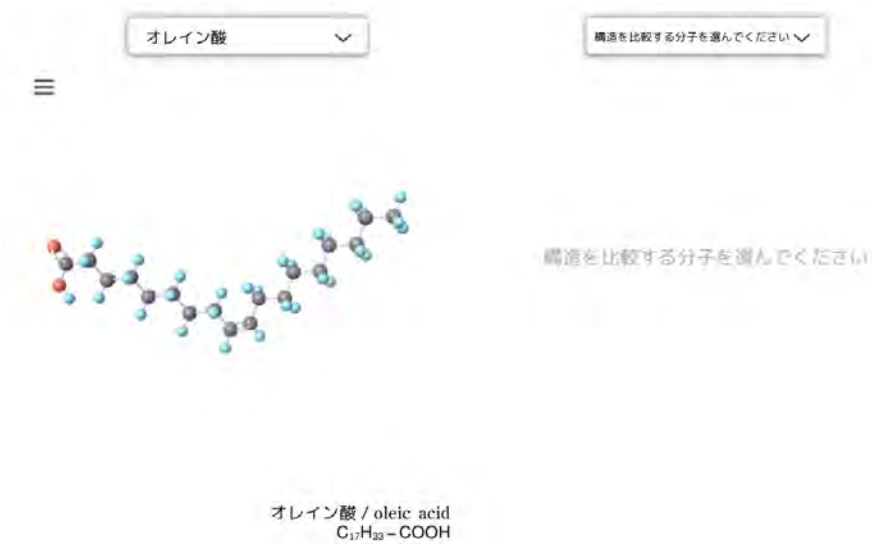


エステルの性質

化学便覧改訂6版

物質	示性式	分子量	融点 [°C]	沸点 [°C]	水溶性	物質	示性式	分子量	融点 [°C]	沸点 [°C]	水溶性
酢酸メチル	HCOOCH ₃	60	-99	32	可:-	プロピオン酸メチル	C ₂ H ₅ COOCH ₃	88	-87.5	79.7	不
酢酸エチル	HCOOC ₂ H ₅	74	-79	54.1	可:-	プロピオン酸エチル	C ₂ H ₅ COOC ₂ H ₅	102	-73.9	99.1	可:-
酢酸プロピル	HCOOC ₃ H ₇	88	-92.9	81.5	可:-	プロピオン酸ブチル	C ₂ H ₅ COOC ₃ H ₇	130	-	147	難
酢酸ブチル	HCOOC ₄ H ₉	102	-91.9	107	難	酪酸メチル	C ₃ H ₇ COOCH ₃	102	-	102.5	可:-
酢酸メチル	CH ₃ COOCH ₃	74	-98.1	56.3	可:-	酪酸エチル	C ₃ H ₇ COOC ₂ H ₅	116	-101	122	難:-
酢酸エチル	CH ₃ COOC ₂ H ₅	88	-83.6	76.8	可:-	酪酸ブチル	C ₃ H ₇ COOC ₃ H ₇	144	-91.5	165	難:-
酢酸プロピル	CH ₃ COOC ₃ H ₇	102	-95	102	可:-	吉草酸エチル	C ₄ H ₉ COOC ₂ H ₅	130	-91.2	146	難:-
酢酸ブチル	CH ₃ COOC ₄ H ₉	116	-	126	可:-	エナント酸エチル	C ₄ H ₉ COOC ₂ H ₅	158	-66.3	186	難:-





4編3章 例題A けん化価とヨウ素価

■問題

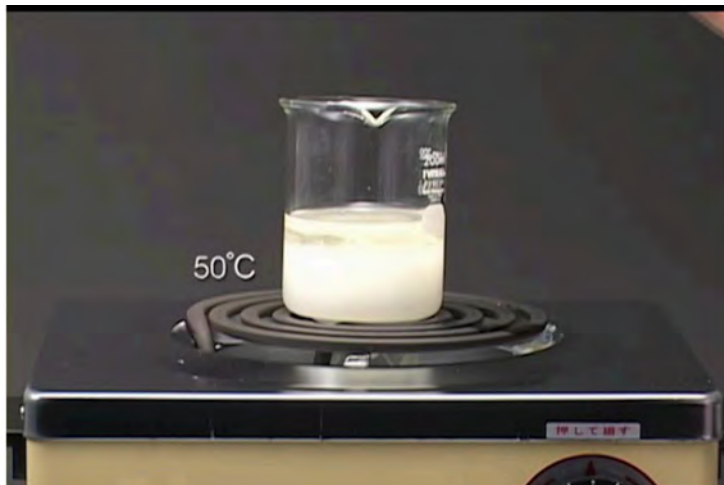
- (1) リノール酸C₁₇H₃₁COOH (分子量280) のみからなる油脂のけん化価を求めよ。(H = 1.00, C = 12.0, O = 16.0, K = 39.0)
- (2) ある油脂の分子量は884, ヨウ素価は86であった。この油脂1分子中のC=C結合の数を求めよ。(I = 127)

■解答の指針

けん化価とヨウ素価の定義をもとに式を立てる。

$$\text{けん化価 } s = \frac{1}{M} \times 3 \times 56 \times 10^3$$

$$\text{ヨウ素価 } i = \frac{100}{M} \times n \times 254$$



別紙6-93

まとめ

	Ca ²⁺	Mg ²⁺	塩酸
セッケン水	沈殿が生じる	沈殿が生じる	白濁
界面活性剤	変化なし	変化なし	変化なし

	フェノールフタレイン	サラタ油
セッケン水	赤くなる(塩基性)	乳化
界面活性剤	変化なし(中性)	乳化

別紙6-94

4編3章4節 エステルと油脂 1/1

付せんをはずす
付せんをつける

できた
できなかった

エステルに希塩酸や希硫酸を加えて加熱すると、エステル化の逆向きの反応が起こり、酸とアルコールが生じる。これをエステルの加水分解という。

別紙6-95

芳香族化合物の構造式 1/10

5

付せん ON

次の芳香族化合物の構造式を答えよ。
ベンゼン

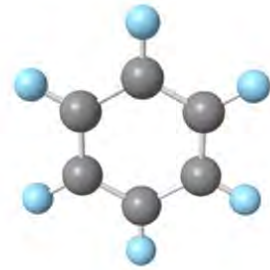
できた
できなかった

解説

別紙6-96

ベンゼン

構造を比較する分子を選んでください



ベンゼン / benzene
C₆H₆

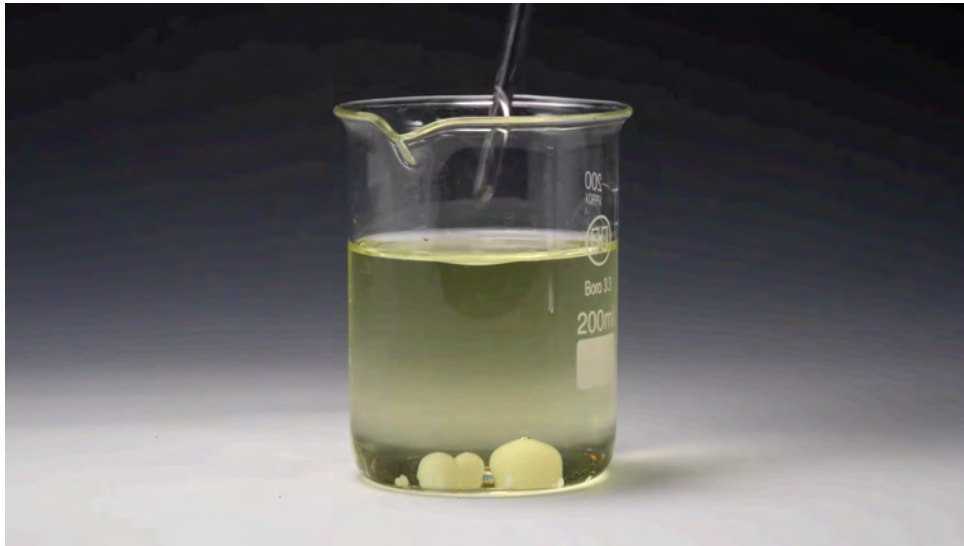
別紙6-97



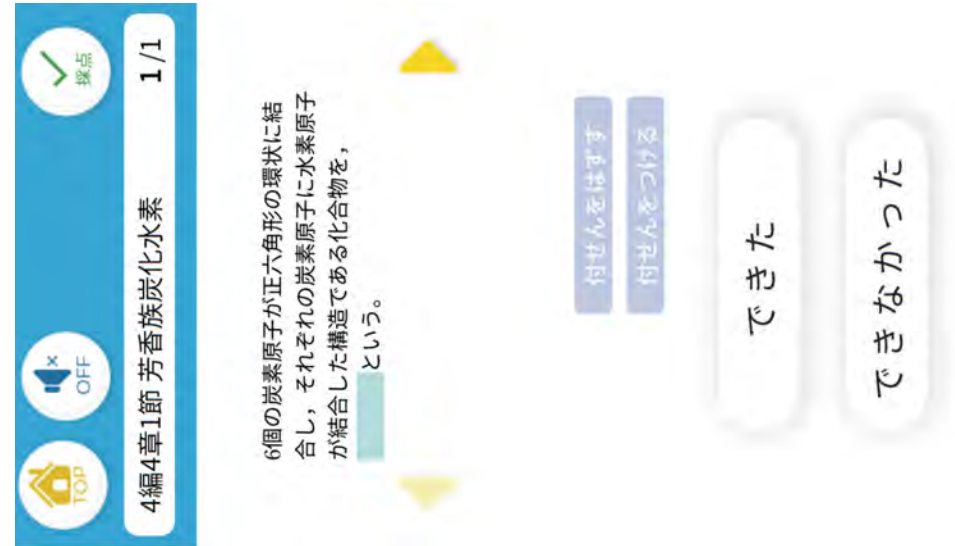
別紙6-98



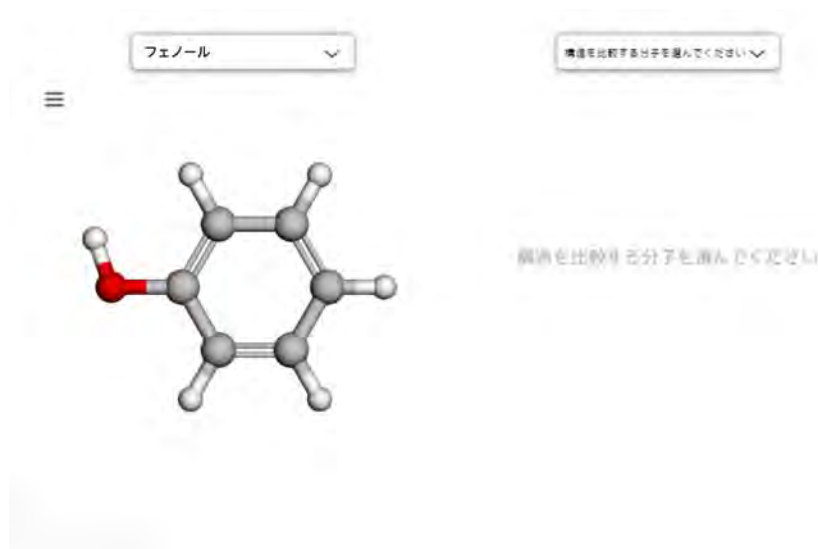
別紙6-99



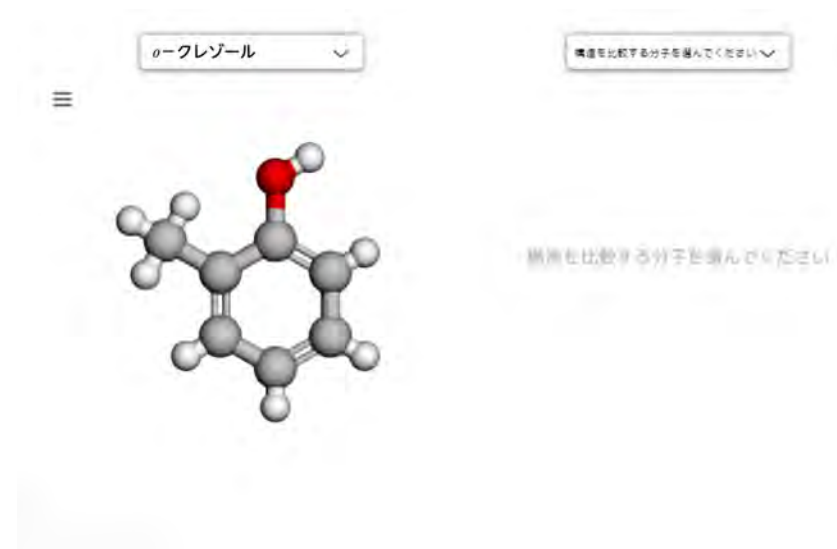
別紙6-100



別紙6-101



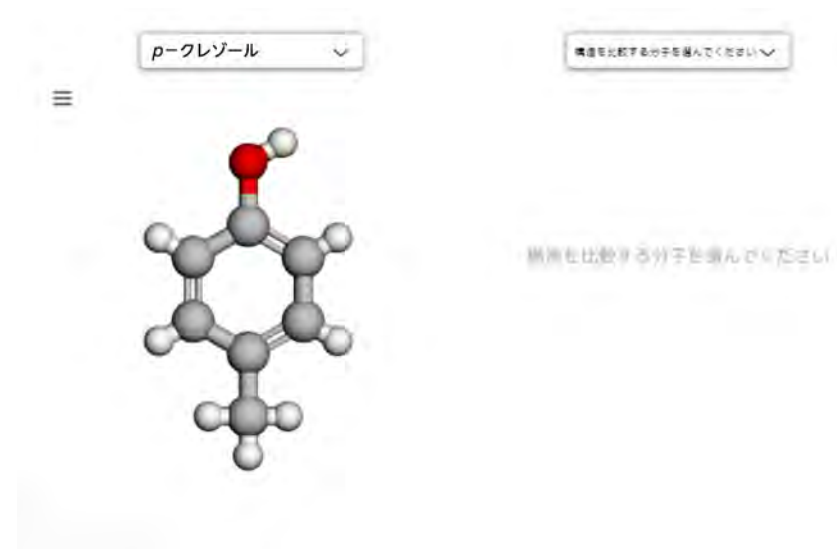
別紙6-102



別紙6-103



別紙6-104



別紙6-105



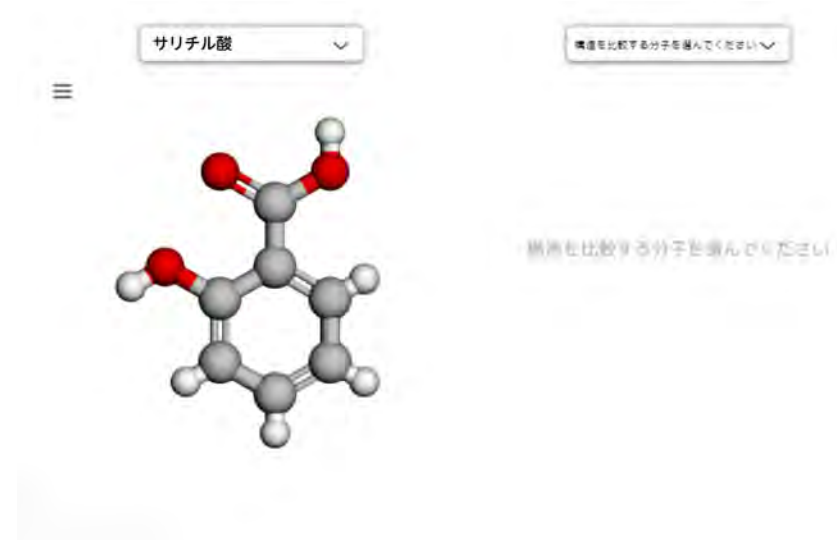
別紙6-106



別紙6-107



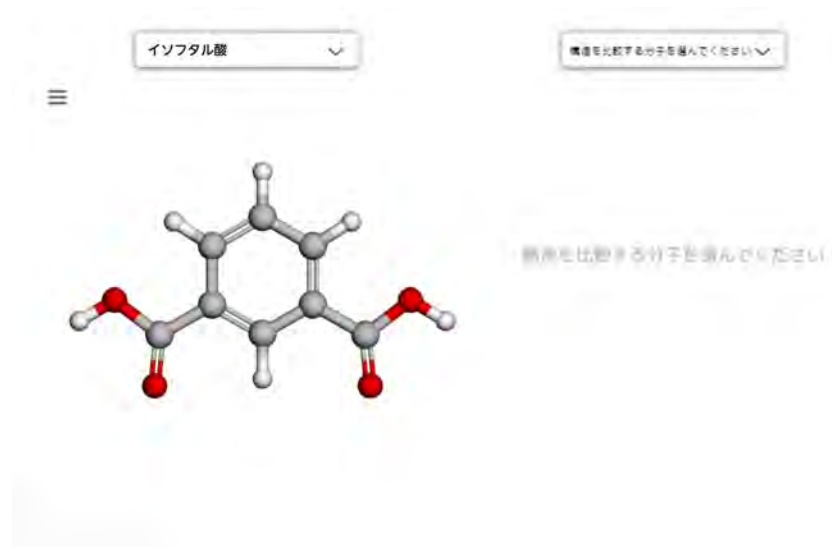
別紙6-108



別紙6-109



別紙6-110



別紙6-111



別紙6-112



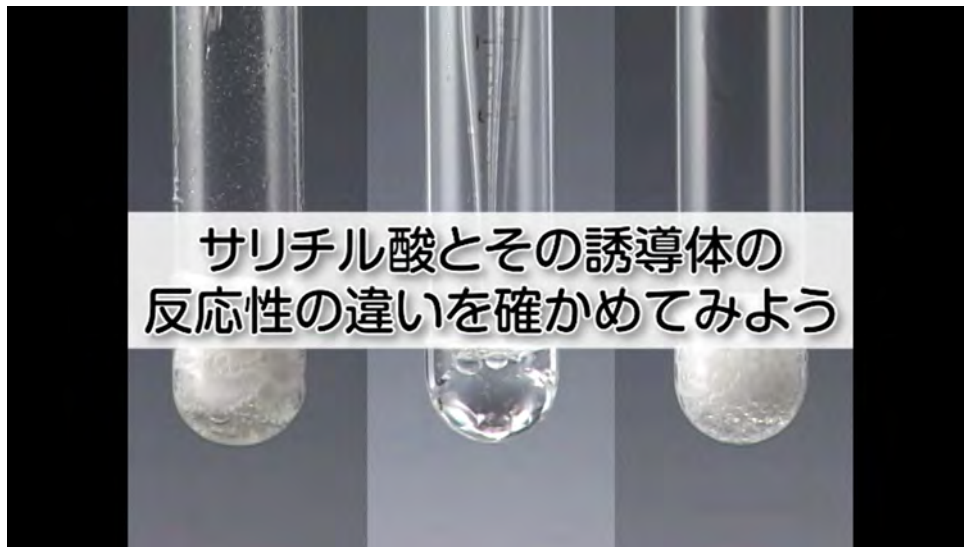
別紙6-113



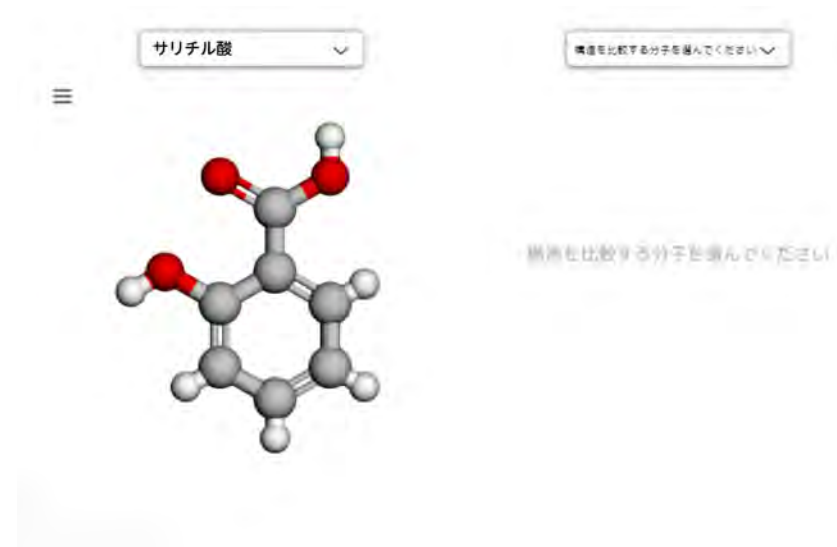
別紙6-114



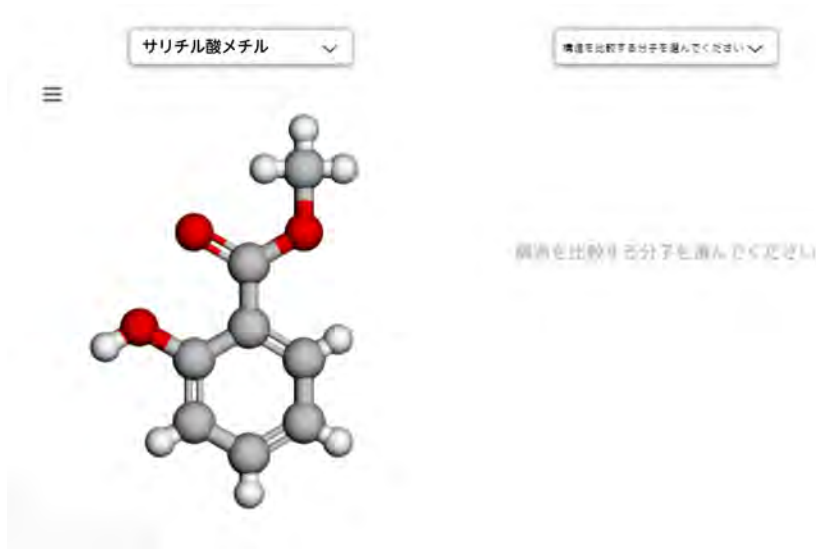
別紙6-115



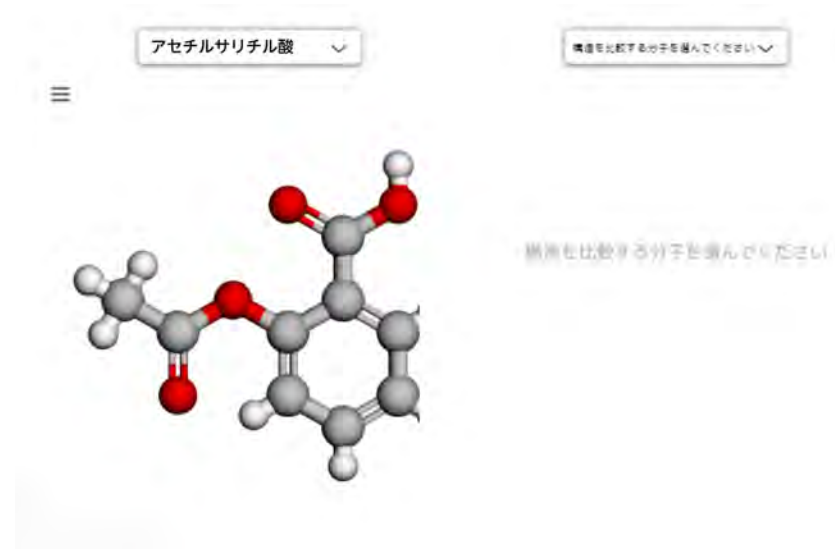
別紙6-116



別紙6-117



別紙6-118



別紙6-119

4編4章2節 フェノール類... 1/1

サリチル酸とメタノールに濃硫酸を加えて加熱すると、が生成する。これは、剤として用いられる。

付せんをはずす

付せんをつける

できた

できなかった

別紙6-120

水酸化ナトリウムとの反応

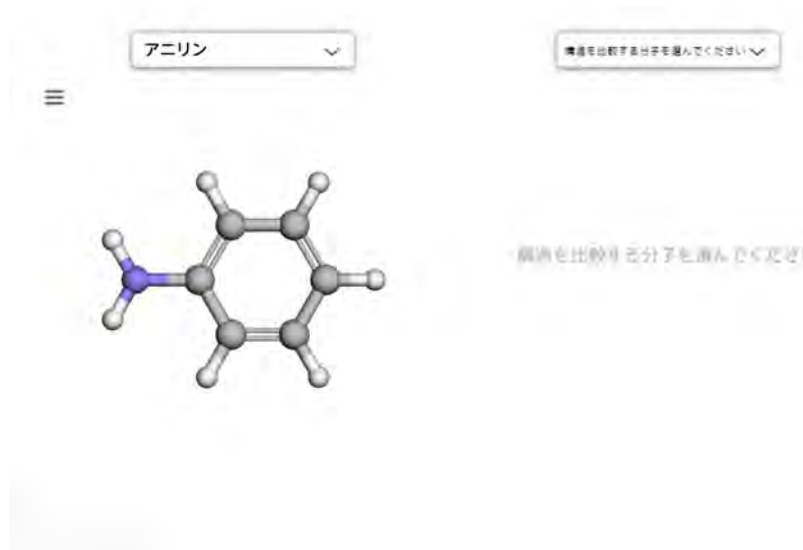
フェノール

溶ける

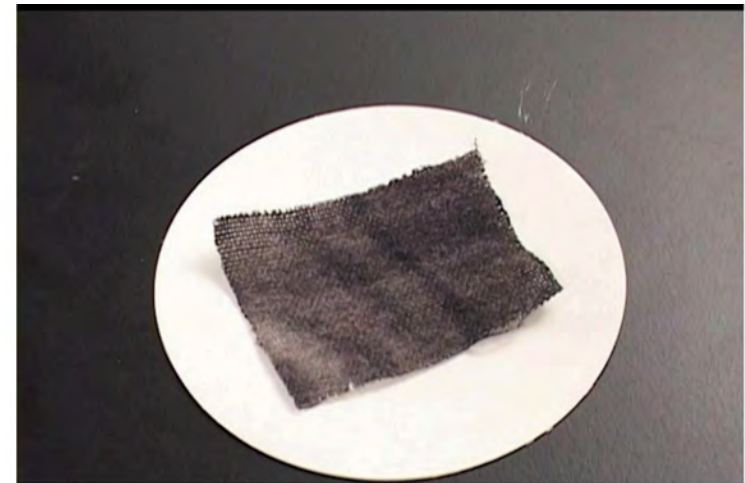
サリチル酸

溶ける

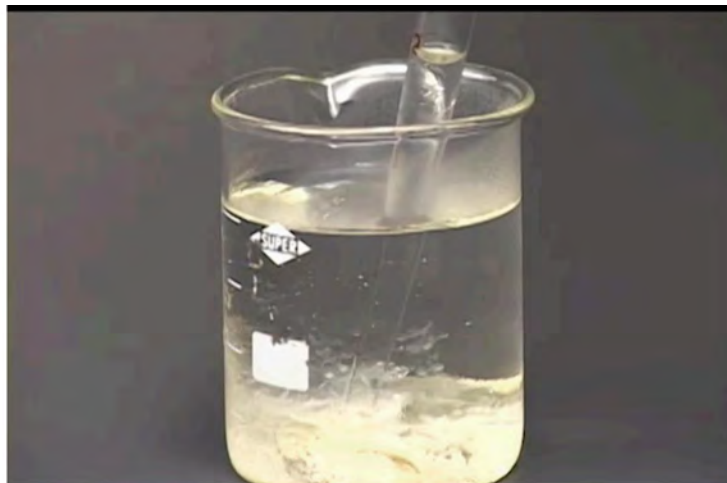
別紙6-121



別紙6-122



別紙6-123



別紙6-124



別紙6-125

 TOP
 OFF
 採点
 4編4章3節 芳香族アミン… 1/1

アンモニア分子NH₃のH原子を炭化水素基で置き換えた構造の化合物を… という。

付せんをははずす
付せんを付ける

できた
できなかった

別紙6-126

 TOP
 OFF
 採点
 4編4章4節 有機化合物の… 1/1

フェノールとニトロベンゼンが溶けたジエチルエーテル溶液に、水酸化ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜると、… が反応して… となり、… 水層に移動する。

付せんをははずす
付せんを付ける

できた
できなかった

別紙6-127



別紙6-128

閉じる (p.202) 有機化合物の分離

 NH₂
 COOH
 エーテル層 すべて表示する



1 希塩酸を加える
 2 水酸化ナトリウム水溶液を加える

■問題

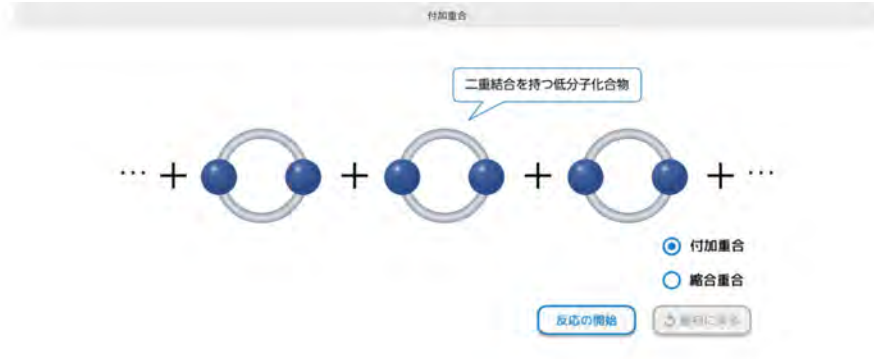
フェノール、アニリン、安息香酸をジエチルエーテルに溶解させた混合溶液に、希塩酸を加えて混合し、水層1とエーテル層1に分離した。次に、エーテル層1に水酸化ナトリウム水溶液を加えて混合し、水層2とエーテル層2に分離した。

- (1) 水層1、水層2に含まれる物質を答えよ。
- (2) 水層1に溶解している塩をもとの物質にもどす方法を答えよ。
- (3) 水層2に含まれている2つの物質を分離する方法を答えよ。

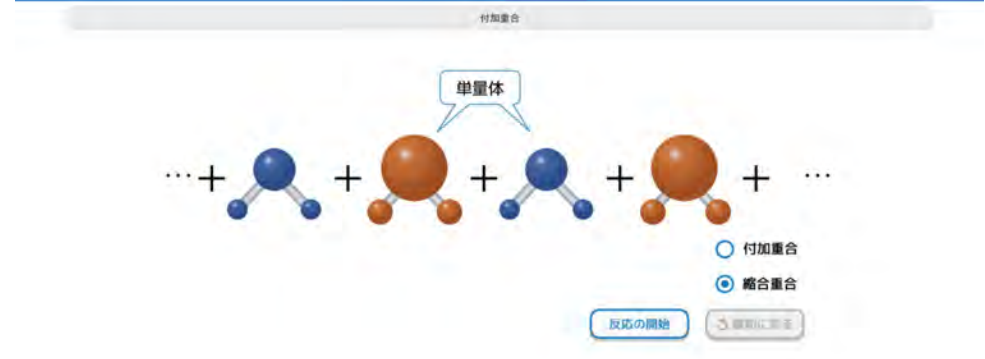
■解答の指針

試薬を加えることによって起きる反応の種類(中和反応, 弱酸の遊離, 弱塩基の遊離)に注目する。一般的に、芳香族化合物は水に溶けにくく、エーテル層に存在する。しかし、塩になった場合は水層に移動する。

別紙7-1



別紙7-2



別紙7-3

5編1章1節 高分子化合物... 1/1

採点

TOP OFF

高分子化合物ができる反応のうち、単量体のもつ二重結合などが開いて次々と結合する反応を、 という。

付せんをはずす
付せんをつける

できた
できなかった

別紙7-4

天然高分子化合物 1/10

採点

5

TOP OFF

付せん ON

次の糖は単糖，二糖，多糖のどれに分類されるか。
グルコース

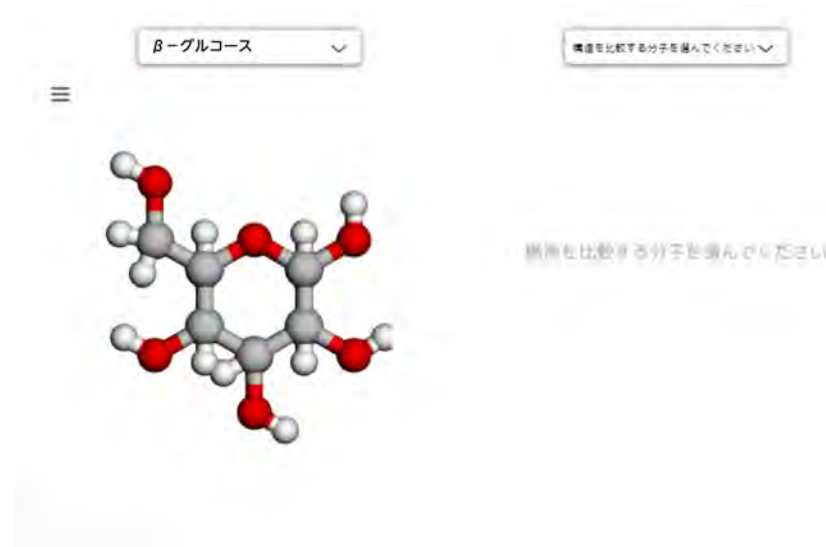
できた
できなかった

解説

別紙7-5



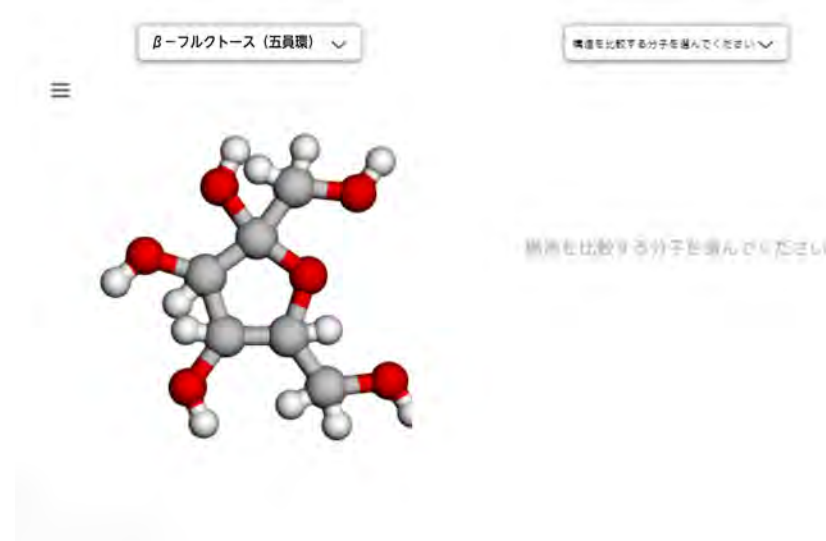
別紙7-6



別紙7-7



別紙7-8



別紙7-9



別紙7-10



別紙7-11

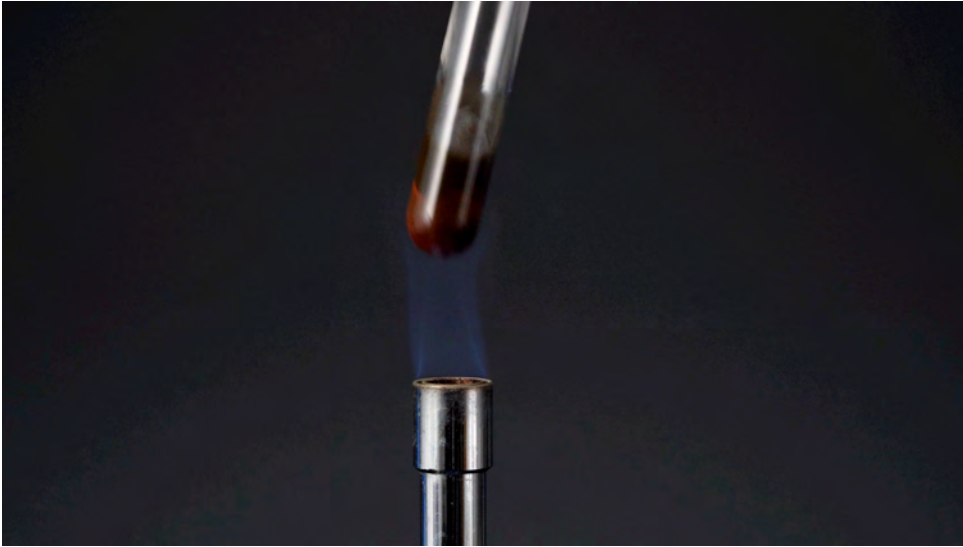
まとめ

スクロースには還元性を示す構造がないので
フェーリング液と反応しない。
希硫酸を加えて加水分解すると、
単糖のグルコースとフルクトースになり、
フェーリング液と反応する。

別紙7-12



別紙7-13



別紙7-14



別紙7-15



別紙7-16



別紙7-17



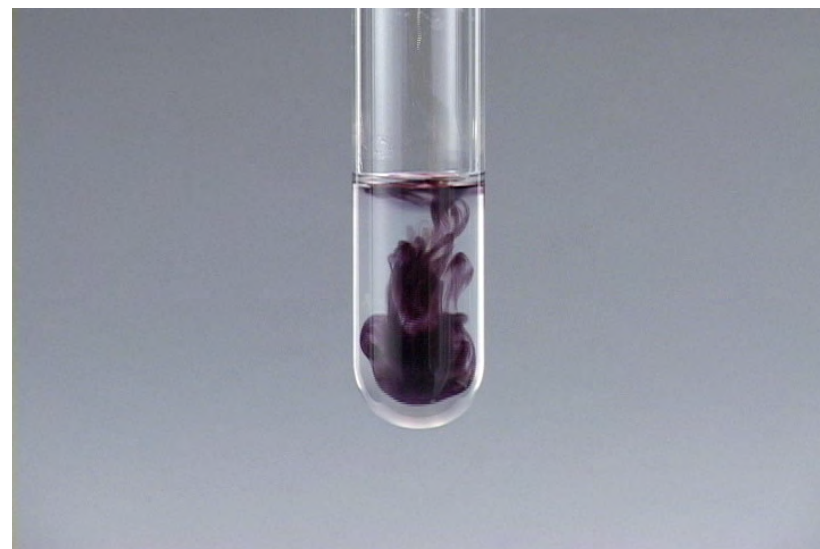
別紙7-18



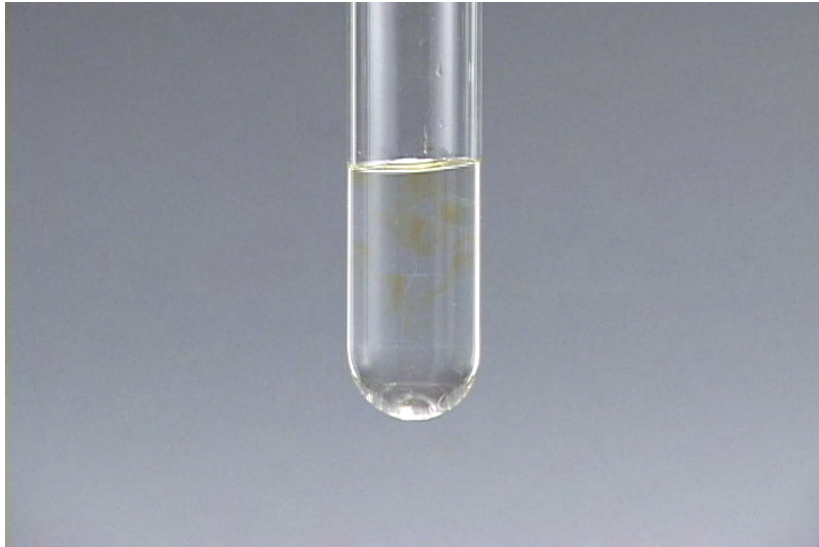
別紙7-19



別紙7-20



別紙7-21



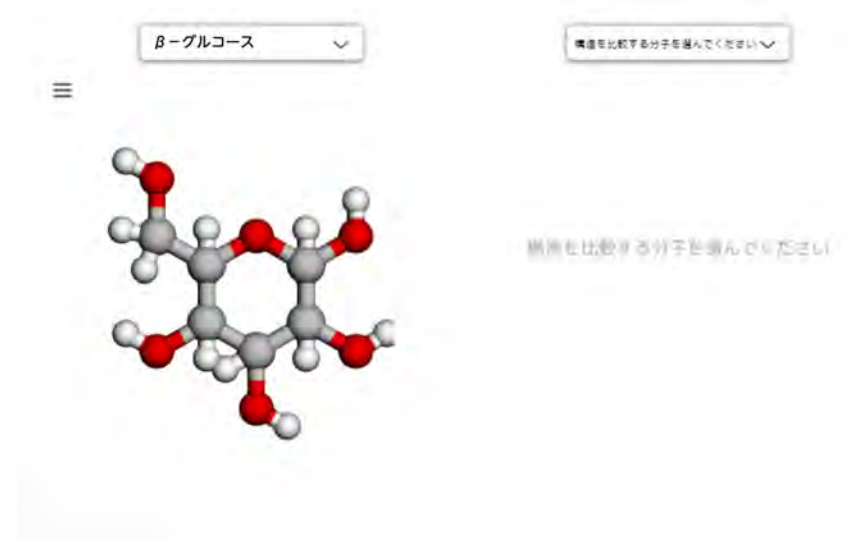
別紙7-22



別紙7-23



別紙7-24



別紙7-25



別紙7-26



別紙7-27



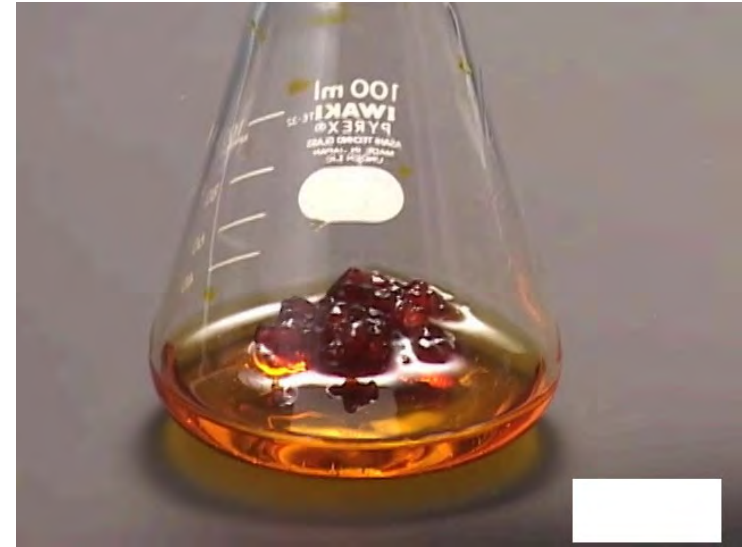
別紙7-28



別紙7-29



別紙7-30



別紙7-31

5編2章1節 糖類

1/1

検点

OFF

TOP

次の糖の水溶液に還元性はあるか。
「ある」または「ない」で答えよ。

- グルコース :
- フルクトース :
- ガラクトース :

付せんをはずす

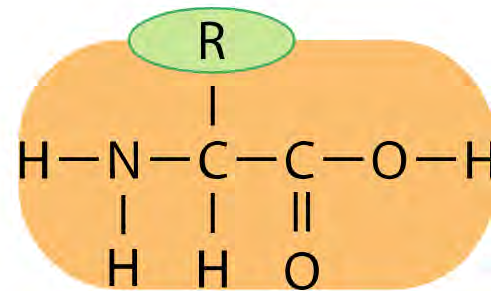
付せんをつける

できた

できなかった

別紙7-32

アミノ酸の基本構造

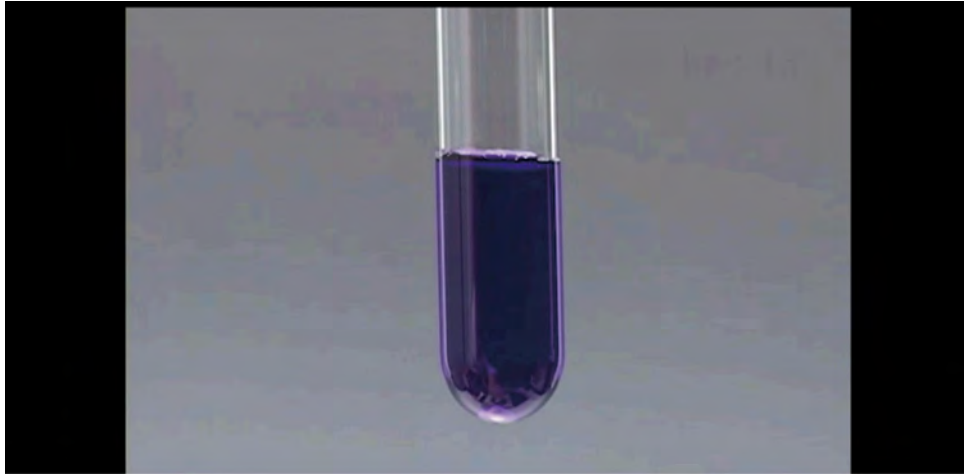


アミノ基

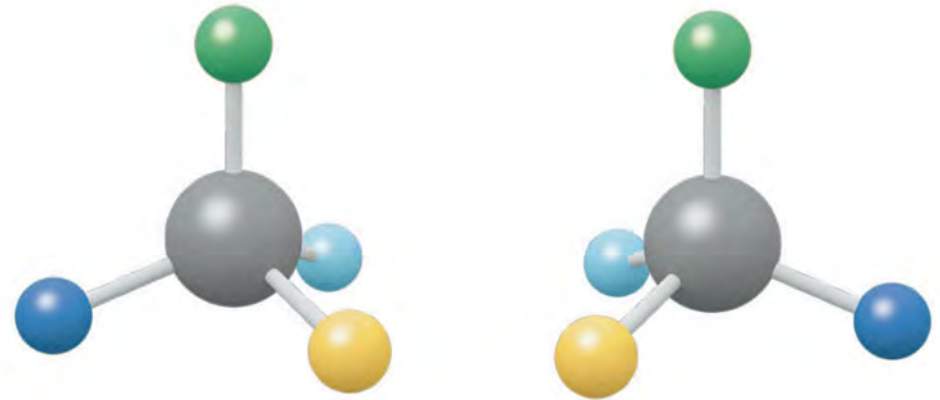
カルボキシ基

側鎖

別紙7-33



別紙7-34



別紙7-35

5編2章 例題A アミノ酸の電離平衡とpH

■問題

グリシンの陽イオンを A^+ 、双性イオンを A^\pm 、陰イオンを A^- と表す。
グリシンの水溶液中では、次の電離平衡が成り立つ。



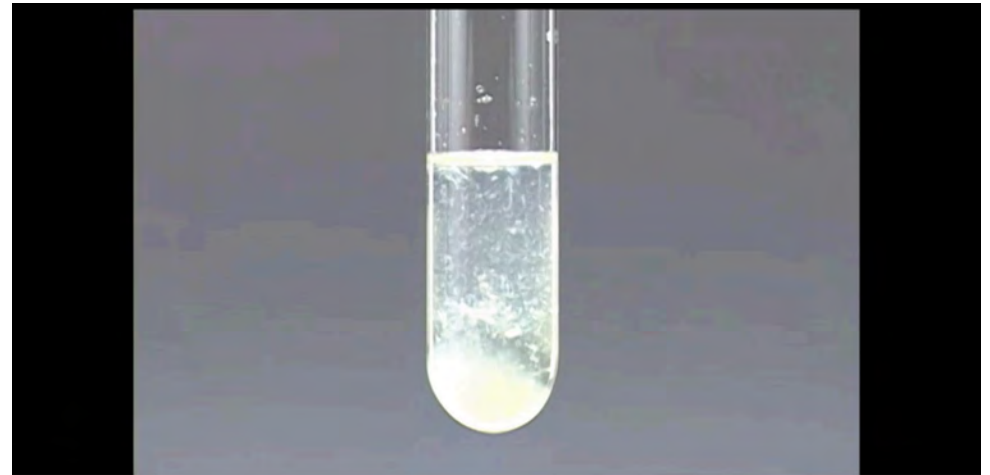
①式の電離定数を $K_1 = 1.0 \times 10^{-2.3} \text{ mol/L}$ 、②式の電離定数を K_2 とする。
有効数字2桁で答えよ。

- (1) $[A^+] = [A^\pm]$ となる時の水溶液のpHを求めよ。
- (2) グリシンの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて $[A^\pm] = [A^-]$ となった時の水溶液のpHは9.6であった。 K_2 を求めよ。

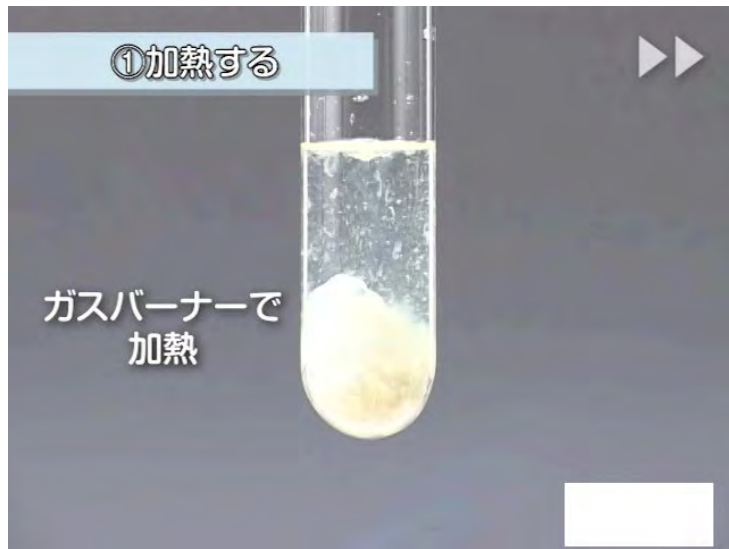
■解答の指針

K_1, K_2 をイオンの濃度で表して、問題の条件を代入する。

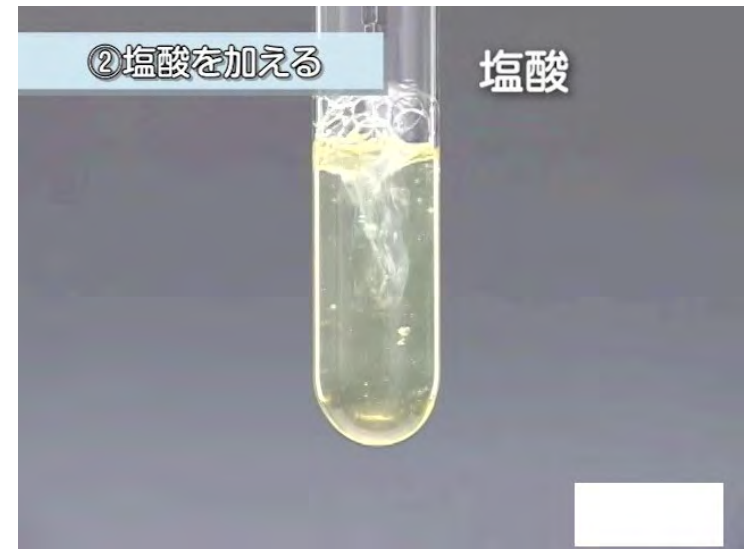
別紙7-36



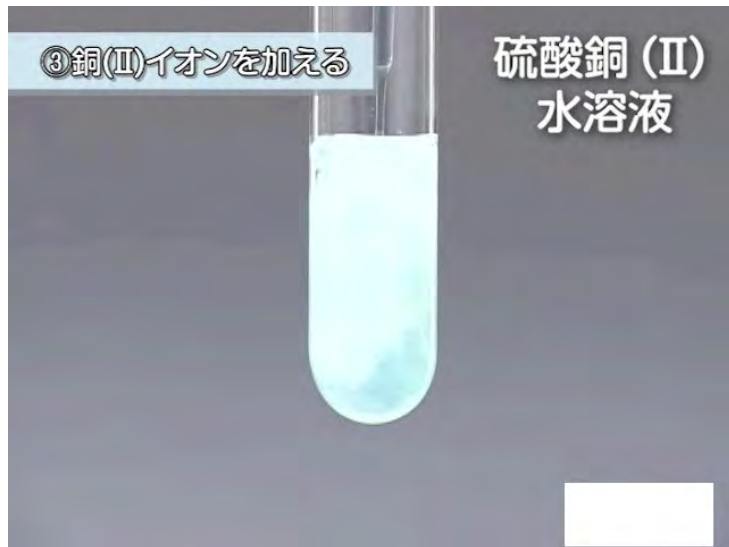
別紙7-37



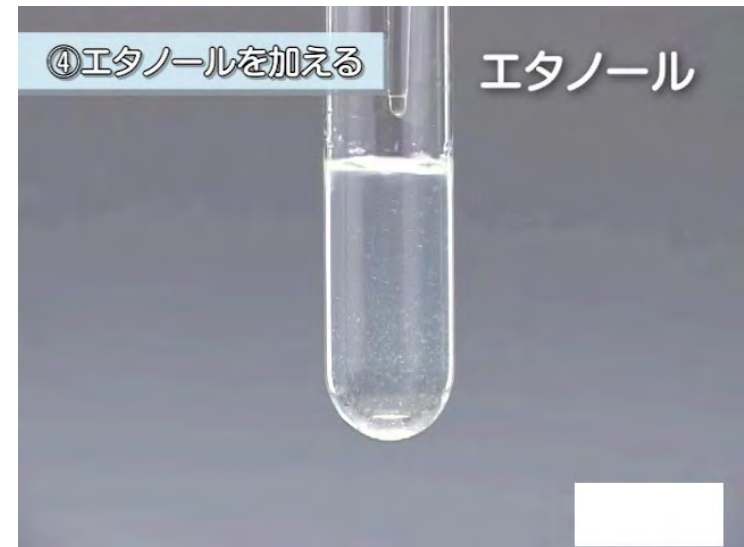
別紙7-38



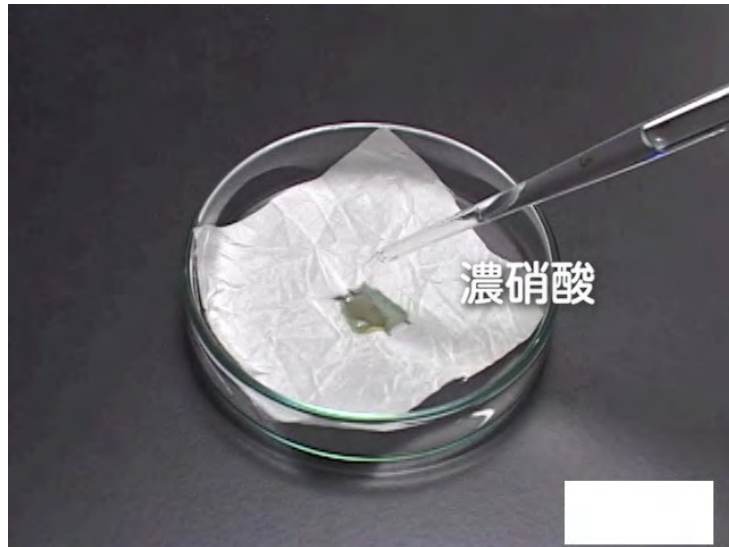
別紙7-39



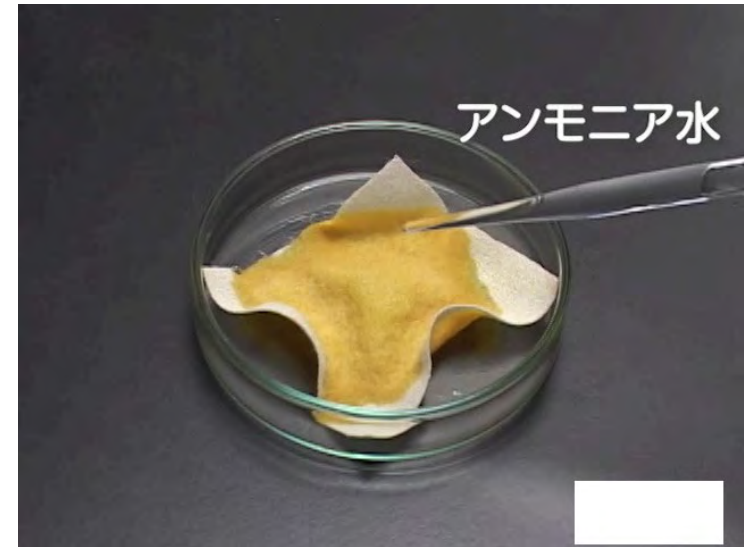
別紙7-40



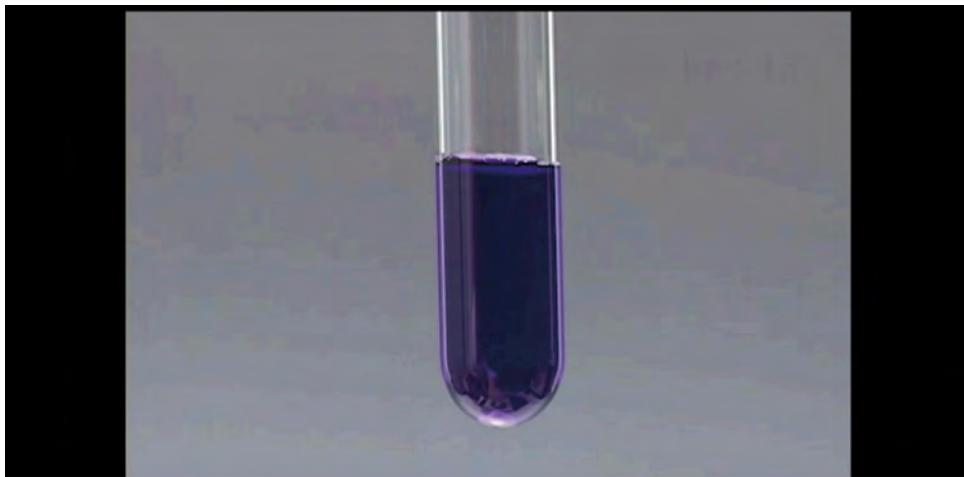
別紙7-41



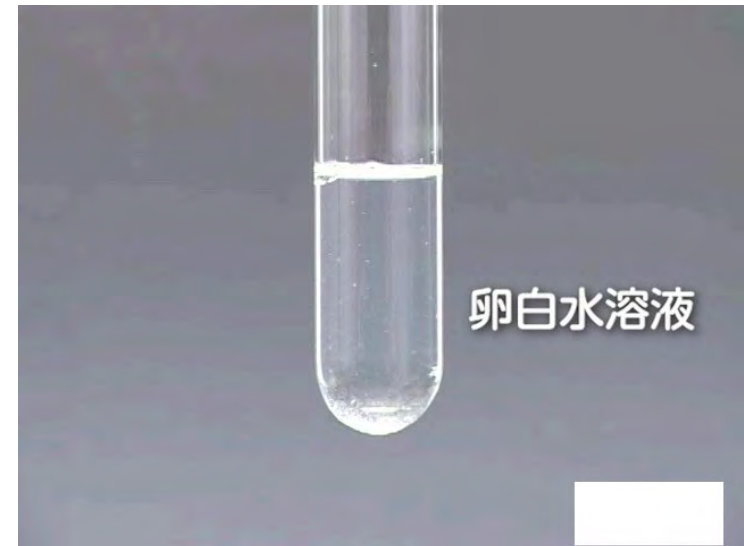
別紙7-42



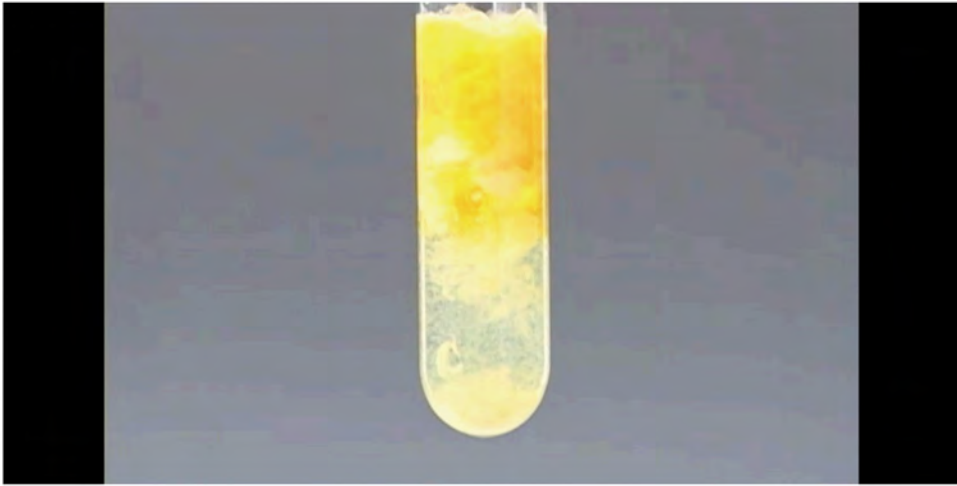
別紙7-43



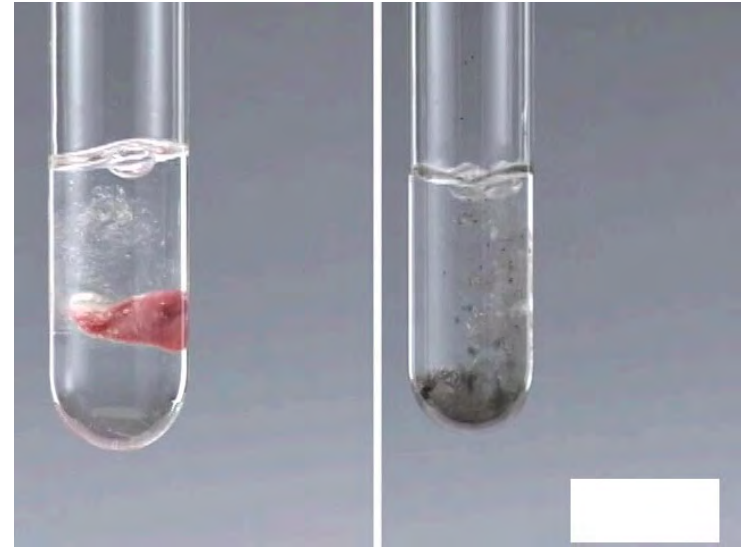
別紙7-44



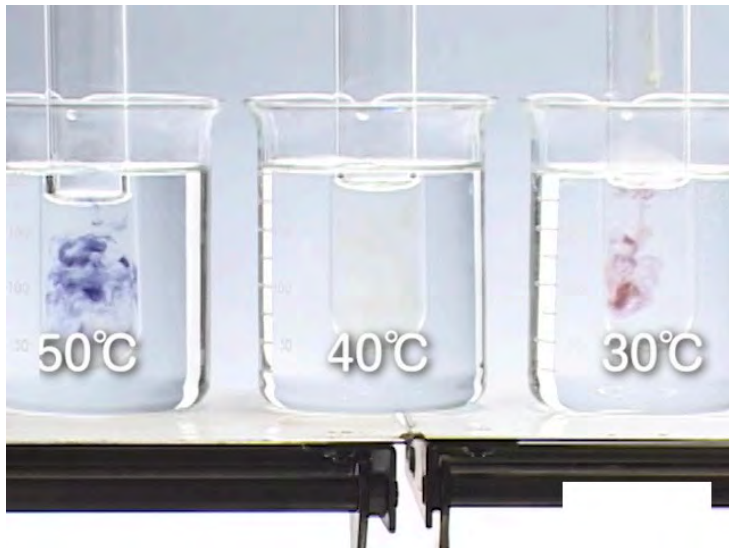
別紙7-45



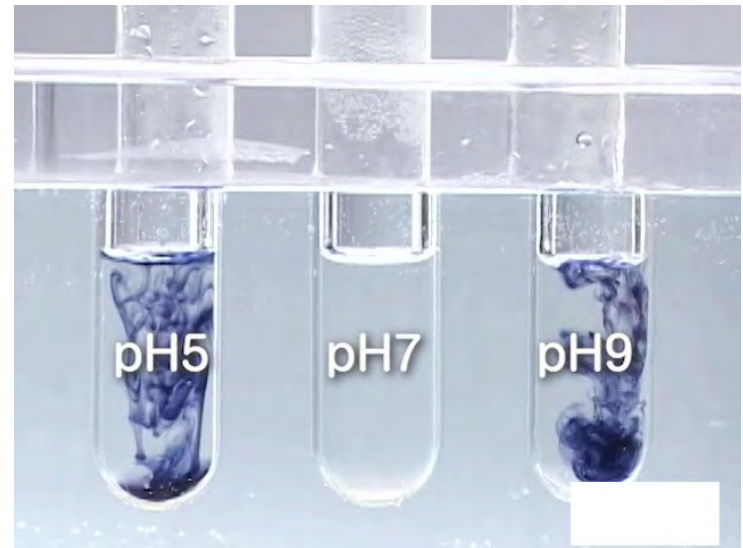
別紙7-46



別紙7-47



別紙7-48



別紙7-49

1/1
5編2章2節 アミノ酸とタ...

TOP OFF 検点

アラニン, チロシン, リシンのうち, 塩基性アミノ酸であるものは, _____ である。

付せんをはずす
付せんをつける

できた
できなかった

別紙7-50

ヌクレオチドの構造



DNAを構成するヌクレオチド

RNAを構成するヌクレオチド

別紙7-51

DNAを構成するヌクレオチド

1個のヌクレオチド

リン酸 糖 G グアニン

リン酸 糖 T チミン

リン酸 糖 C シトシン

リン酸 糖 A アデニン

逆回転 スケール 最初に戻る

1/1
5編2章3節 核酸

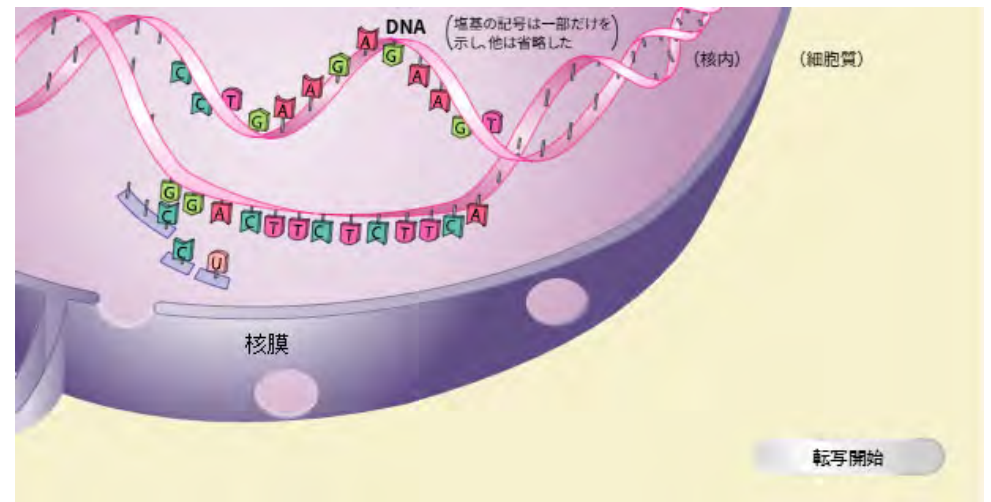
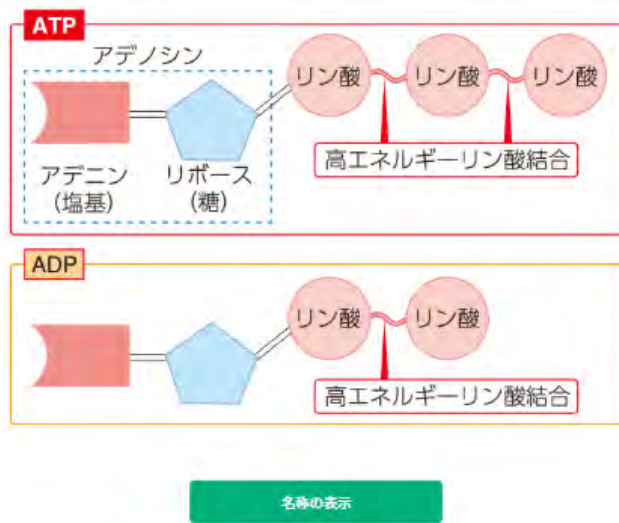
TOP OFF 検点

アデニン, シトシン, グアニン, チミン, ウラシルのうち, RNAに含まれないものは, _____ である。

付せんをはずす
付せんをつける

できた
できなかった

別紙7-52



3/6

合成高分子化合物

次の反応で生じる高分子化合物の名称と、重合反応の種類を答えよ。

$$\begin{array}{c}
 \text{H} \\
 | \\
 \text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{H} \\
 | \\
 \text{H}
 \end{array}
 \xrightarrow{\text{エチレン}}
 \begin{array}{c}
 \text{H} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\
 | \quad | \\
 \text{H} \quad \text{H}
 \end{array}
 \text{ }_n$$

用途：食品用ラップ、包装用フィルム、ポリ袋 など

付せんをはずす

付せんをつける

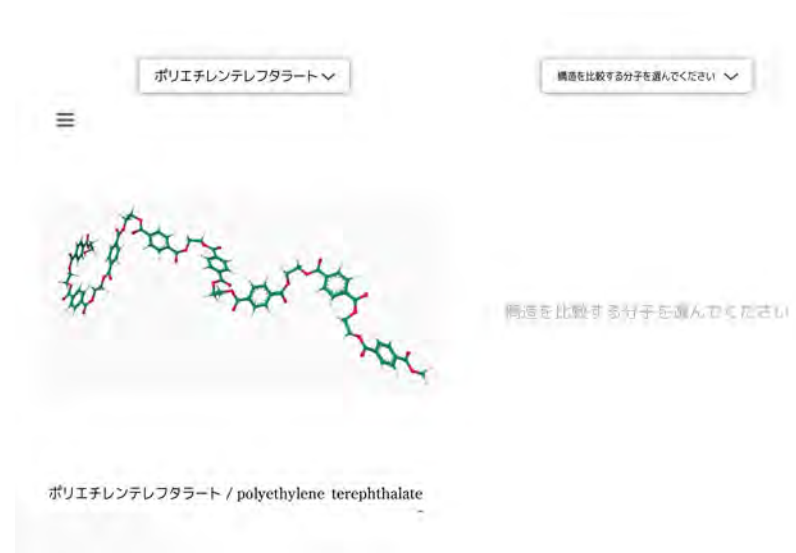
できた

できなかった

別紙7-57



別紙7-58



別紙7-59

5編3章 例題1 重合度

■問題

あるポリエチレンテレフタレート (PET) 分子の分子量が 5.0×10^4 であるとする。(H = 1.0, C = 12, O = 16)

- (1) このPET 1分子に、構成単位は何個あるか。
- (2) このPET 1分子に、エステル結合は何個あるか。

■解答の指針

PETの構成単位を書いて考える。

別紙7-60



5編3章 例題2 ビニロンの合成

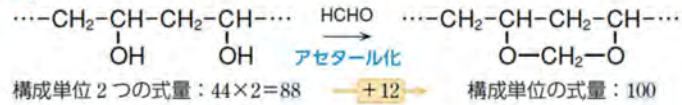
■問題

ポリビニルアルコール44.0 gを15%ホルムアルデヒド水溶液で処理したところ、ポリビニルアルコールのヒドロキシ基の35%がアセタール化され、ビニロンが得られた。(H = 1.0, C = 12, O = 16)

- (1) 得られたビニロンの質量は何gか。
- (2) 必要なホルムアルデヒド水溶液の質量は何gか。

■解答の指針

ポリビニルアルコールの構成単位2つとホルムアルデヒド1分子が反応する。



5編3章1節 合成繊維 1/1

採点

OFF

TOP

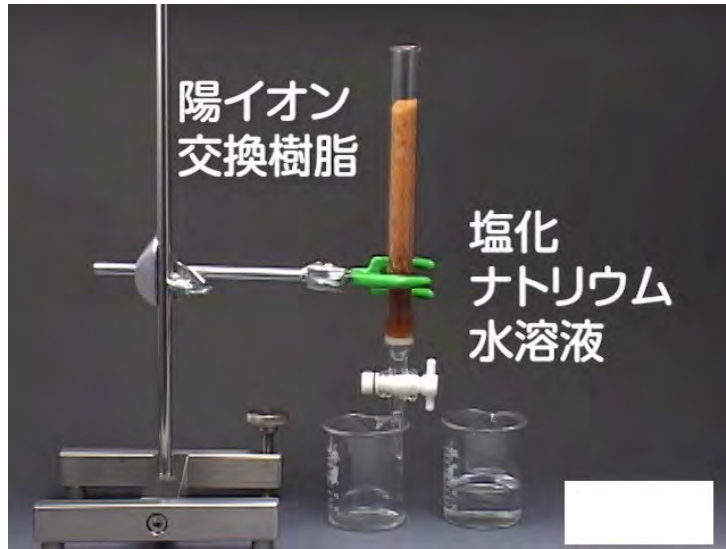
ナイロン66の単量体は、
と
である。

付せんをはさず
付せんをつける

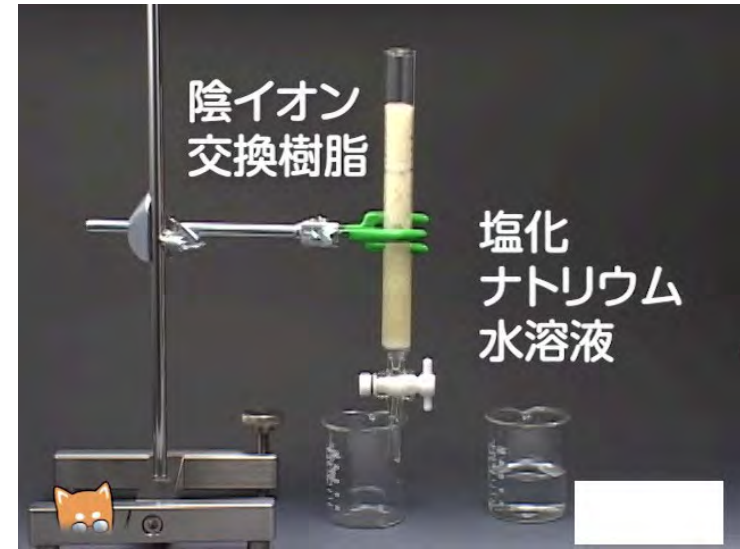
できた
できなかった



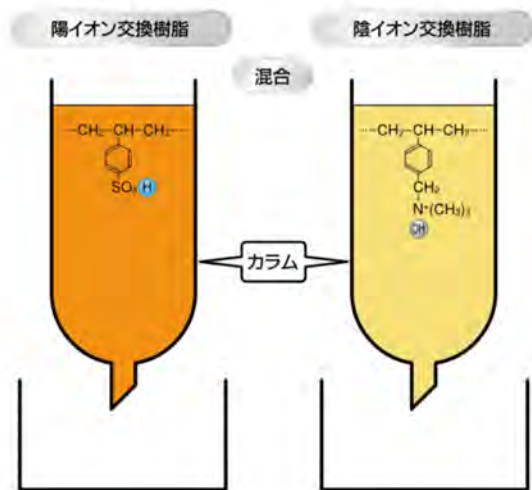
別紙7-65



別紙7-66



別紙7-67



別紙7-68



5編3章3節 ゴム

1/1

TOP OFF 疎点

天然ゴムに数%の硫黄粉末を混ぜて加熱する操作のことを **疎点** という。



付せんをはずす

付せんをつける

できた

できなかった

別紙7-71

5編3章2節 合成樹脂

1/1

TOP OFF 疎点

合成樹脂のうち、加熱するとやわらかくなり冷却すると再び硬くなるものを **合成樹脂** という。



付せんをはずす

付せんをつける

できた

できなかった

別紙7-69



別紙7-70

別紙8-1



別紙8-2



別紙8-3



別紙8-4



充電可能な世界を創った人たち

2019年のノーベル化学賞はリチウムイオン電池の開発に対して与えられます。この軽量で充電可能で強力な電池は、今やスマートフォンからノートパソコンや電気自動車までいろいろなものに使われています。太陽光や風力から得られる大量のエネルギーを蓄えることができ、化石燃料に依存しない社会を実現することができそうです。

リチウムイオン電池は世界中で使われており、携帯用電子機器を動かしています。私たちはそれを使って連絡を取り合い、働き、勉強し、音楽を聞き、知識を手に入れています。リチウムイオン電池は、長距離運転のできる電気自動車の開発や、太陽光や風力などの再生可能エネルギーの貯蔵をも可能にしました。

リチウムイオン電池の出発点は、1970年代に起こった石油危機でした。スタンリー・ウィットエンガムは、化石燃料に依存しないエネルギーの技術につながる手法の開発について研究していました。彼は超伝導体の研究を開始し、とても大きなエネルギーをもつ材料を発見しました。彼はその材料を用いて、リチウム電池の革新的な正極を作成しました。これは二硫化チタンからできていて、分子レベルでリチウムイオンを収容（インターカレート）できる空間をもっています。

図1 携帯電話とノートパソコン

図2 太陽光発電

別紙8-5



別紙8-7



別紙8-6