

令和7年度(2025年度)

第22回熊本県高校生ものづくりコンテスト

化 学 分 析 部 門

実 施 要 項

大会1日目:令和7年6月14日(土)

大会2日目:令和7年6月15日(日)

会場:玉名工業高等学校 化学室

## 1 趣旨

第25回高校生ものづくりコンテスト全国大会及び第24回高校生ものづくりコンテスト九州大会の予選として開催し、それぞれ熊本県代表選手1名の選出を目的に実施します。第25回高校生ものづくりコンテスト全国大会の実施要項に準じて開催し、第25回高校生ものづくりコンテスト全国大会化学分析部門課題に従って実施する。ただし、会場の都合等でそのとおり実施できない場合には、変更点について事前に周知する。

## 2 役員

運営委員3名は熊本県工業高等学校長会からの指名による。

運営委員は会場校の工業化学科から1名及びそれ以外の工業化学科から各1名の計3名。なお、会場校に工業化学科がない場合は、会場校以外の工業化学科から3名が指名される。

今年度の役員は次のとおり。

役員名	職名	氏名	所属
運営委員	教諭	森川 晃太郎	熊本県立熊本工業高等学校
運営委員	教諭	中村 満	熊本県立八代工業高等学校
運営委員	教諭	池松 紗羽	熊本県立玉名工業高等学校

競技委員(職員)及び補助員(生徒)が必要な場合には、別途、運営委員が県内の工業化学科に依頼する。

## 3 会場 (熊本県立玉名工業高等学校)

- |               |           |
|---------------|-----------|
| (1) 受付        | 化学工業基礎実習室 |
| (3) 競技会場      | 化学室       |
| (3) 開閉会式会場    | 化学工業基礎実習室 |
| (3) 説明        | 化学工業基礎実習室 |
| (4) 選手・引率者控室  | 化学工業基礎実習室 |
| (5) LIVE配信先   | 化学工業基礎実習室 |
| (6) 審査及び審査員控室 | 進路応接室     |
| (7) 審査補助員控室   | 進路面接室     |

## 4 日程

○令和7年6月14日(土)

- 12:00～12:30 受付  
12:30～13:00 日程説明・諸注意・抽選  
13:00～13:45 競技説明・器具確認等  
13:45～14:00 控室へ移動・更衣  
14:00～14:30 開会式  
14:30 解散

○令和7年6月15日(日)

- 8:00～ 8:20 受付・更衣  
8:20～ 8:30 連絡・諸注意  
8:30～ 8:45 移動・準備  
8:45～ 9:30 諸注意・準備・秤量  
9:30～12:00 競技  
12:00～13:00 昼食・休憩  
13:00～13:40 持参器具回収・洗浄  
13:40～14:20 選手交流会  
14:30～15:00 閉会式・写真撮影  
15:00 解散

●タイムスケジュール

令和7年6月14日(土)

	開始	終了	内容	会場	詳細
1 日 目	12:00	12:30	受付	化学工業基礎実習室	
	12:30	13:00	抽選・説明	化学工業基礎実習室	日程等の説明 競技場所抽選・ゼッケン配付
	13:00	13:45	競技説明 器具確認等	化学室	競技等の説明 計器具準備・確認・洗浄
	13:45	14:00	移動	化学工業基礎実習室	控室へ移動・更衣
	14:00	14:30	開会式	化学工業基礎実習室	選手・引率者は、指定場所に着席

令和7年6月15日(日)

	開始	終了	内容	会場	詳細
2 日 目	8:00	8:20	受付・更衣	化学工業基礎実習室	更衣・準備・待機・移動
	8:20	8:30	連絡・諸注意	化学工業基礎実習室	控室で待機し、会場に移動
	8:30	8:45	移動・準備		
	8:45	9:30	諸注意・準備 秤量	化学室	秤量作業
	9:30	12:00	競技	化学室	競技時間は2時間30分
	12:00	13:00	昼食・休憩	化学工業基礎実習室	
	13:00	13:40	器具回収 洗浄	化学室	選手のみ再入場
	13:40	14:20	選手交流会	化学工業基礎実習室	出場選手の交流会を行う
	14:30	15:00	閉会式 写真撮影	化学工業基礎実習室	選手は制服着用
	15:00		解散	化学工業基礎実習室	

※選手・引率控室への LIVE 配信については、8:45～12:00の時間に行います

5 参加資格及び出場選手

- (1) 熊本県内高等学校の工業化学系学科に在籍している生徒であること。
- (2) 各校3名以内とする。
- (3) 出場選手名簿

後日、運営委員より発表する。

## 6 審査員

外部機関に所属する分析化学の専門家、原則として3名に委嘱する。外部機関とは大学、工業高等専門学校、分析機関、化学会社等とし、委嘱に関する事務処理は事務局が行う。

今年度は次の3名の先生方に委嘱する。

所属	所在地	氏名
崇城大学工学部 ナノサイエンス学科 教授	熊本市	にしだ まさし 西田 正志 氏
有明工業高等専門学校 創造工学科 准教授	大牟田市	ふじもと だいすけ 藤本 大輔 氏
株式会社同仁グローカル 営業部	上益城郡	やまぐち まさのり 山口 勝則 氏

## 7 審査基準

評価項目及び評価観点は、第25回ものづくりコンテスト全国大会化学分析部門審査基準による。なお、具体的な採点表等の作成は審査員に策定を依頼する。

評価観点	項目	内容	配点
作業態度 20点	安全	服装・作業姿勢は適切か	10
		安全に配慮した実験ができているか	
	実験環境	廃液等の処理は適切か	5
		実験台は清潔に保たれているか	
		器具・薬品類の配慮は適切か	
	実験マナー	迷惑行為・危険行為はなかったか	5
		破損器具・こぼした薬品等の後始末は適切か	
		使用後の片付けは適切か	
技術度 30点	計画性	実験手順は正しいか	5
		状況を判断し、適切な行動が取れているか	
	滴定・終点操作	手際良く滴定操作ができているか	10
		終点の判断は適切か	
	器具・機器類	器具等の選択は正しいか	5
		器具等の配置は適切か	
		器具等の取り扱いは適切か	
	秤量・計量	秤量・計量の方法は適切か	5
		目盛りを読み取る姿勢は正しいか	
	試薬・薬品類	試薬・薬品類の選択は正しいか	5
		試薬・薬品類の配置は適切か	
		試薬・薬品類の取り扱いは適切か	
測定結果 報告書 50点	記載内容	必要事項の記載漏れがないか	15
	反応式・計算	反応式・計算は正しいか	5
	誤差考慮	誤差を考慮したか	5
	測定値 〔試料水 A〕	測定値が適切か (採点基準表による)	25
		全硬度	
	測定値 〔試料水 B〕	カルシウム硬度 (マグネシウム硬度)	
		全硬度	
		カルシウム硬度 (マグネシウム硬度)	
合計			100

※秤量操作や調製操作の技術に関しては、審査の対象となる。

※競技時間内に測定結果報告書、メモ用紙を所定の場所に提出しない場合は、競技時間150分を超えたものとみなし、失格とする。また、同点の場合は測定結果が設定値に近いものを上位とする。測定結果においても順位の決着がなされない場合は、競技時間の短い者を上位とする。

## 8 課題

第25回高校生ものづくりコンテスト全国大会化学分析部門課題による。

第25回高校生ものづくりコンテスト全国大会

化学分析部門 課題

### 1 課題

キレート滴定法により、試料水(2種類)のカルシウム及びマグネシウムの定量を行うことで、試料水中の各硬度を求め、測定結果報告書を提出する。

### 2 競技時間

2時間 30 分 (EDTA・2Na・2H<sub>2</sub>O の秤量操作は時間に含まない。)

### 3 実験概要

事前に乾燥処理された EDTA・2Na・2H<sub>2</sub>O を用いて EDTA 標準溶液を調製し、キレート滴定法により、用意された試料水(2種類)の全硬度、カルシウム硬度、マグネシウム硬度を求める。

### 4 実験の用件

- (1) 実験方法は、JIS K 0101:1998 工業用水試験法の 15.1.1 及び 15.2.1、15.3.1(49.1 及び 50.1)に準ずる。ただし、試料水には、Fe<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Zn<sup>2+</sup>等の妨害物質は含まないものとする。全硬度、カルシウム硬度、マグネシウム硬度は、全て炭酸カルシウム相当量[mgCaCO<sub>3</sub>/L]に換算して表す。
- (2) EDTA 標準溶液は、亜鉛溶液を用いた濃度標定は行わず、計算によりファクターを求める。
- (3) 実験に必要な薬品は、準備されたものの中から適切に判断して使用する。
- (4) 実験操作や器具の選択は、準備された計量器具の容量や化学実験の基本的な操作方法及び測定精度を考慮して行う。
- (5) 課題を進めるときは、安全、実験マナー、分析技術、測定精度等を考慮する。
- (6) 実験結果は、測定結果報告書に記載し、競技時間内に提出する。
- (7) 大会1日目に、実験室の施設・設備の説明を受け、各自で必要な実験器具の準備、洗浄及び操作の確認等を行う。
- (8) 大会2日目の競技開始前に、EDTA の秤量を行う。

※参考資料『2019 年版高校生ものづくりコンテスト化学分析部門ブロック大会標準テキスト(キレート滴定編)』日本工業化学教育研究会 高校生ものづくりコンテスト化学分析部門研究委員会発行

### 5 注意事項

- (1) スマートフォンや通信機能付きの時計の持ち込みは、禁止とする。
- (2) 白衣または作業服、作業靴、保護メガネ、耐薬品手袋、筆記用具、電卓、時計またはストップウォッチ、安全ピペッター(ゴム製)、ビュレット(25mL または 50mL)は、競技者が用意する。踏み台等の持ち込みは禁止する。安全ピペッター(ゴム製)、ビュレットは、事務局が用意したものを使用することも可能とする。
- (3) (2)は別にビュレットを予備として、持参してもよい。
- (4) 電卓のプログラム機能を使用した場合は、失格とする。
- (5) 競技中は実験室でのルールを守り、安全に配慮する。
- (6) 全日程において競技委員の指示に従わない場合は、失格とする。
- (7) 競技会場内における動画、写真等の撮影は禁止とする。

### 6 評価の観点

- (1) 作業態度
- (2) 技術度
- (3) 測定結果報告書

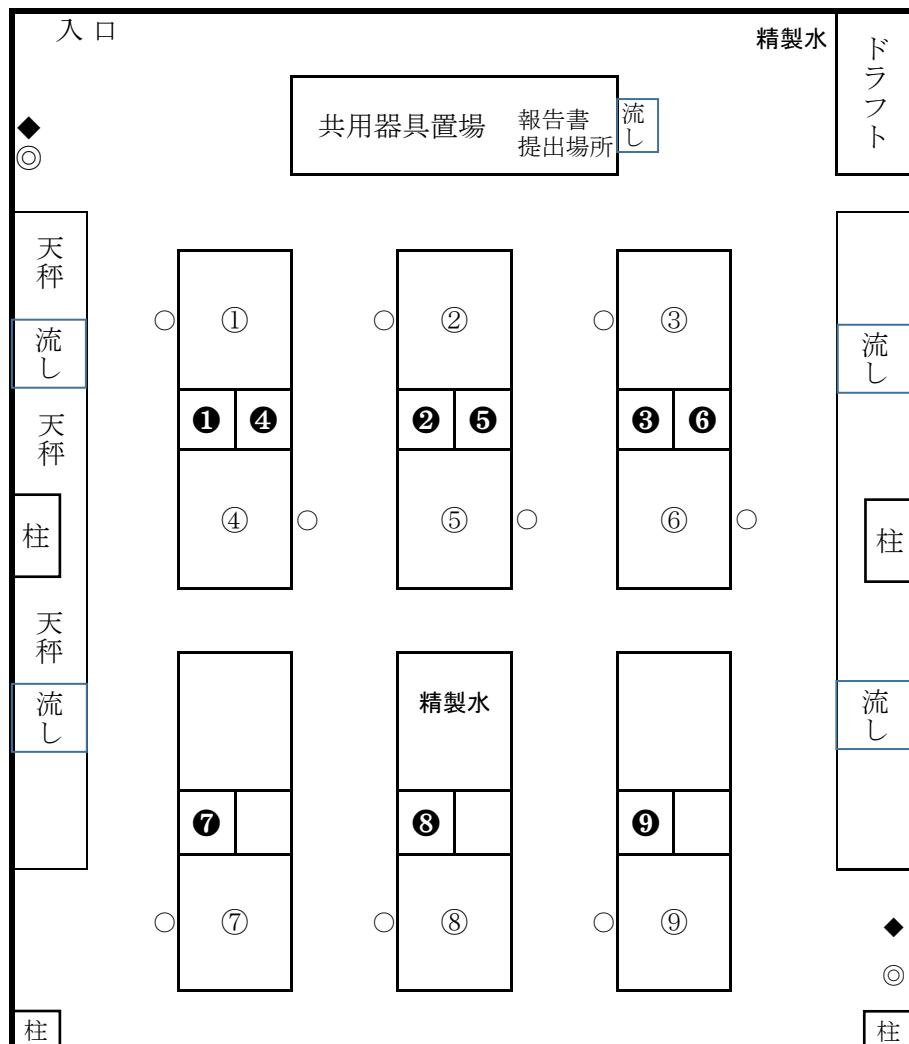
## 9 表彰

- (1) 金賞 1名
- (2) 銀賞 1名
- (3) 銅賞 1名
- (4) 敢闘賞 6名

金賞を受賞した選手は、九州大会の出場権を得る。

ただし、金賞を受賞した生徒がやむを得ない理由により出場を辞退した場合は、銀賞を受賞した選手が出場権を得るものとし、順次移行していくものとする。

## 10 会場配置図(化学実験室)



◇図中の番号(①～⑨)はゼッケン番号および各選手の作業スペースを示している。また、○はイスの位置を示している。

◇選手が通行できる所は、選手が操作している場所以外の通路である。使用する流しについて  
は各ゼッケン番号に割当てられた流し(①～⑨)を使用すること。

◇各自の作業スペース確保のため、実験台の下棚に機材を一時的に置くことを可とする。ただし、  
器具を移送する際の破損には十分注意し、片付けにおいては、使用した各器具を競技開始  
前と同様の状態に片付けること。

◇持ち込んだ予備の実験器具は所定の机に配置し、使用する際には運営委員に声をかけること。

## ●確認事項

- (1) 受付は、化学工業基礎実習室にて行う。受付の際には、必ず引率者立ち会いのもとで行う。
- (2) 出場選手・引率者控室の施錠は、原則しない。貴重品の管理には十分に注意すること。
- (3) 大会1日目の競技説明及び器具確認は、選手のみ競技会場に入る。引率者は、出場選手・引率控室で待機する。
- (4) 大会2日目の競技大会は LIVE 中継により出場選手・引率者へ配信する。引率者は控室にて観覧が可能である。
- (5) 開会式終了後、2日目の諸連絡後、解散となる。
- (6) 競技中の水分補給の飲料水については、各自が用意すること。
- (7) 気分が悪くなった場合や怪我をした場合は、運営委員に申し出ること。ただし、応急措置のみの対応となる。病院等への引率は、各校引率責任者にて対応をお願いする。なお、万が一を考え、保険証の準備をしておくこと。
- (8) 持ち込み器具については、大会1日目にすべて持参する。

## 11 各実験台に用意されている器具・試薬等

器具の名称	規格等	個数	備考
試料水A		1	容量は競技開始まで公開しない
試料水B		1	容量は競技開始まで公開しない
デシケーター	ガラス製	1	内径 13.5 cm × 内高さ 75 mm ガラス製
秤量びん	40mm×40mm	1	恒量済み、デシケーター内
時計皿		1	Φ 100 mm
ビュレット台		1	磁性（馬蹄式ビュレット挟み付き）
ホールピペット	50mL	1	
	25mL	1	
	10mL	1	
	5mL	1	
駒込ピペット	5mL	2	シリコンゴムキャップ付き
	2mL	1	
メスフラスコ	500mL	1	
	250mL	1	
ピペット置	6本架	1	ステンレス製・波型
コニカルビーカー	200mL	4	50～200mL に 25mL 毎の目盛付き
ビーカー	500mL	1	ガラス製
	300mL	1	
	200mL	1	
	100mL	2	
取手付ビーカー	1000mL	2	可燃物ゴミ用(1)・廃液用(1)(樹脂製)
樹脂製ボトル	500mL	1	ポリエチレン製・白色・細口(口内径 25mm)
ガラスロート	Φ45mm	1	
	Φ30mm	1	
H S N N 指示薬	10mL	1	スポット瓶(30mL)入り (株)同仁化学研究所(富士フィルム和光純薬株) NN Solution(349-02061)
E B T 指示薬	10mL	1	スポット瓶(30mL)入り キシダ化学(株) エリオクロムブラックT溶液(910-00445)
E D T A 粉末 (EDTA・2Na・2H <sub>2</sub> O)	10g	1	デシケーター内(樹脂製瓶入り) JIS K 8107 に規定する特級試薬 乾燥済
K O H 水溶液	50mL	1	ポリエチレン製・白色・細口(口内径 20mm)入り
塩化アンモニウム －アンモニア緩衝液	50mL	1	ポリエチレン製・白色・細口(口内径 20mm)入り
ラベル	大	1	
洗浄びん	500mL	1	
ガラス棒		1	
薬さじ		1	
実験用ティッシュ		1 箱	
雑巾		2	
洗剤		1	
洗浄ブラシ		1	2号ブラシ
ピンセット		1	
p H 試験紙	pH0～14	1	ロールタイプ
p H 試験紙標準変色表			p H 試験紙の容器に付属
水切りかご		1	

## 12 共用として実験室に用意している器具・試薬・機器等

器具の名称	規格等	個数	備考
ビュレット	25 mL	10	
	50 mL	10	
メートルグラス	20 mL	5	
安全ピペッター		10	ゴム製
精製水	20 L	2か所	
ゴミ箱	大	2か所	可燃物用(1)及び不燃物用(1)
はけ		3	各天秤横に配置
廃液タンク	18 L	2か所	
薬包紙		適宜	各天秤横に配置
精密電子天秤	精度0.0001g	3台	
電子上皿天秤	精度0.01g	3台	

※各競技者が用意するものについては、p.5 に記載されてある5注意事項(2)を参照すること。

## 13 報告書作成における注意事項

- (1) 薬品の分子量は、下記の値を使用すること。



- (2) 計算についてはJISに準じるため途中計算式では数値を丸めないフルスケールの値を用い、「測定結果報告書」への記入の際には、有効数字を考慮すること。また、必要な単位は明記すること。

- ① EDTA 質量【精密天秤の計量値から判断】
- ② EDTA 溶液ファクター【有効数字4桁】
- ③ ビュレットの滴定値及び報告値【ビュレットの読みから判断】
- ④ 硬度【結果により有効数字を判断する】
- ⑤ 希釀倍率【整数または分数で表す】

- (3) 報告値については、原則として滴定値の3回平均値を用いるが、それ以外の報告値を用いる場合は必ず理由を明記すること。

※測定値の評価(審査)は、報告書に記入された EDTA の質量、希釀倍率、ホールピペットの容量、報告書を引用して計算したフルスケールの値を用いる。

## 14 実験操作における注意事項及び確認事項

- (1) 予め準備された器具に不備があり、交換が必要な場合は申し出る。
- (2) 器具は洗浄済みではあるが、大会1日目の準備時間に洗浄してもよい。洗浄は各自、指定された実験台の洗い場を使用すること。また、準備時間の洗浄については、審査の対象にはしない。
- (3) 各実験台に置いてある実験器具等の中から必要なものを選び、使用すること。器具が破損したときは、運営委員に申し出て、予備の器具を使用してもよい。
- (4) 競技会場内での飲食は禁止だが、健康管理のため、水筒やペットボトル等のフタの閉まる飲料水の持ち込みを可とする。飲料水の置き場所、摂取場所については、別途指示する。
- (5) 大会期間中に競技会場に、引率者は入室できない。
- (6) 大会2日目、競技開始の前に、EDTA 秤量の時間を設ける。この時間は審査の対象となる。電子上皿天秤、精密天秤を使用し秤量操作を行う。なお、競技開始後に天秤を再度使用する場合は、競技実行委員の付き添いのもとで天秤室へ行って使用してもかまわない。
- (7) 天候、室温、湿度等の環境項目は掲示された値を記入する。
- (8) ドラフトチャンバー内で換気をしながら使用すべき試薬があるが、実験台上で安全に留意して使用すること。
- (9) 器具が破損したり、薬品をこぼしたりした場合は、速やかに競技実行委員に申し出ること。競技実行委員からの指示に従って、ケガをしないように十分注意して各自で対処すること。
- (10) 実験終了時に、使用した器具の洗浄を行い、整理整頓に努めて片付けること。
- (11) 実験終了時に、全ての廃液を廃液タンクに捨てること。ただし、試料水、試薬類、洗浄びんの中身については、廃棄する必要はない。
- (12) 全ての片付けを終えてから「測定結果報告書」と「計算メモ用紙」を提出し、持参品（保護メガネ、耐薬品手袋、筆記用具、電卓、安全ピペッター、ビュレット、飲料水）を全て持って退室すること。「測定結果報告書」と「計算メモ用紙」の提出をもって競技終了とする。競技時間内にそれらが提出されなかった場合は、審査の対象とならないので、十分注意すること。
- (13) 競技者は、許可なく競技会場へ再入場はできない。競技途中に体調不良等でトイレに行く必要がある場合、競技実行委員に申し出て退出すること。競技を続ける場合には再入場できる。
- (14) 競技委員は運営委員から、会場校職員または県内工業化学科職員に委嘱する。今回の化学分析部門の競技委員は次表のとおりとする。

係分担	氏名	校名	内容
運営委員	森川 晃太郎	熊本工高	部門全体の企画・運営・審査員補助 実施要項の作成・競技及び打合会の進行
	中村 満	八代工高	
	池松 紗羽	玉名工高	
審査補助員	垣田 桃代	熊本工高	審査の補助を行う
	寺岡 孝展	八代工高	
	木村 友宣	玉名工高	
接待係	池松 紗羽	玉名工高	湯茶の準備・審査員の案内
受付係	竹之下 康一	玉名工高	受付及び会場への案内・本部常駐
救護係	中村 満	八代工高	保健室への誘導
記録係	池松 紗羽	玉名工高	写真(記念撮影も含む)・LIVE配信

## 15 緊急時の対応について

### (1) 交通遮断などが生じた場合

- ① 引率責任者が運営責任者(池松 紗羽)まで連絡する。
- ② 競技事務局で対応を協議したうえで、対応方法について連絡する。

### (2) 火災・地震などが発生した場合

- ① 競技委員長が大会続行の可否を判断し、避難が必要な場合は避難指示を出す。
- ② 避難指示が出された場合は、大会役員の指示に従って避難する。
- ③ 競技実行委員長は、大会事務局に状況報告し、今後の対応について協議したうえで、対応方法について運営責任者から連絡する。

### (3) 怪我・体調不良時について

- ① 大会役員に申し出ること。
- ② 大会役員が、応急措置までを行う。
- ③ 救急搬送が必要な場合は、救急車の手配をする。
- ④ 病院等の引率対応は、各校引率責任者にて行う。

## 第22回熊本県高校生ものづくりコンテスト 化学分析部門

ゼッケン番号

## 測定結果報告書

1 測定年月日 令和 年 月 日 ( ) ※ 報告書提出時刻 時 分 秒

2 環境項目 天候 室温 [°C] 湿度 [%]

## 3 EDTA 標準溶液調製

EDTA 質量		計算式
表示濃度		
ファクター		

## 4 試料水Aの測定

## (1) 予備試験

試料採取量		計算式
予備試験滴定値		
試料の希釀倍率		

## (2) 全硬度

測定値	使用するホールピペットの容量	計算式
1回目		
2回目		
3回目		
報告値		

## (3) カルシウム硬度

測定値	使用するホールピペットの容量	計算式
1回目		
2回目		
3回目		
報告値		

## 5 試料水Bの測定

### (1) 予備試験

試料採取量		計算式
予備試験滴定値		
試料の希釀倍率		

### (2) 全硬度

測定値	使用するホールピペットの容量	
1回目		計算式
2回目		
3回目		
報告値		

### (3) カルシウム硬度

測定値	使用するホールピペットの容量	
1回目		計算式
2回目		
3回目		
報告値		

## 6 測定結果

	全硬度	カルシウム硬度	マグネシウム硬度
試料水A			
試料水B			

## 7 備考

EDTA ラベル貼付欄

--

**メモ用紙**

**この用紙は、報告書と共に提出してください。**

ゼッケン番号