

酵素の働き デヒドロゲナーゼ（脱水素酵素）における工夫について
のアンケート結果集計（回答 20 校）

酵素の働き デヒドロゲナーゼ（脱水素酵素）の実験をしていますか？

している（以前していた）	14 校
演示実験のみしている	1 校
前任高でしたことがある	2 校
していない	3 校
計	20 校

酵素液（材料）について

- 酵素液（材料）は何を使用していますか？
 - ・ドライイースト（反応が早い 5 分ほど）
 - ・レバー（ミキサーで碎いて上澄み液を使用する）
 - ・ささみ（水を加えて乳鉢ですりつぶしサラシでこす）
 - ・ニワトリ胸筋
 - ・豆もやしの豆の部分（すりつぶしてこす）
 - ・太もやし（ミキサーでつぶしこす）（反応に時間がかかる 15 分ほど）
(ジューサーにかけると簡単できれい、ミキサーより手間がかからず
透き通ったきれいな液が作れる)
 - ・大豆（前日から水につけておいたものをすりつぶしてこす）
 - ・小豆（前日から水につけておいたものをすりつぶしてこす）
 - ・納豆（吸気の時に泡が出て失敗）
 - ・大根

まとめ

動物性材料を使用するよりも植物性材料を使用した方が後片付けが簡単なようである。ただし、もやしなどはできるだけ新鮮なもののほうがいいので準備の際には注意する。実験時間を短縮するためにも酵素液はあらかじめ下準備するのがいいかもしない。

- 入手方法、保存方法はどうしていますか？
 - ・業者発注または市販
 - ・ドライイースト・もやし（冷蔵庫保存）

- ・鶏のささ身・レバー（冷凍保存）または（生で）
- ・小豆（冷蔵庫野菜室）
- ・大豆もやしの豆のところ（業者より前日か当日購入し、冷蔵庫）

酵素液作成時の疑問点・工夫点はありますか？

- ・もやしは乳鉢ですりつぶしてもよいが、ミキサーでまとめてすりつぶしてもよい。できるだけ新鮮で茎の太いもやしを使うほうが水分を多く含み、水を足さなくても十分な量を得ることができる。
- ・酵素液はビーカーでまとめて作っておいて配っている。
- ・実験直前にあらかじめビーカーに入れておいたドライイーストに蒸留水を加える。（1gを40mlの蒸留水に）
- ・ドライイーストを使用する場合、前年度のものは反応が弱くなっているので量を増やすと使用できる。
- ・酵母では、おいておくと酸素がなければコハク酸ナトリウムを入れなくても脱色してしまう。
- ・大豆もやしができるなら豆なら何でもいいと思って小豆を使ってみたが、いい結果が出た。ささ身に比べると匂いもなく器具も洗いやすいし、もやし類に比べ保存がきくので扱いやすい。その他に豆や種子類でも試してみたらどうかと思った。
- ・レバーやささ身など、濃すぎると反応が早く進みすぎるので薄めて調整する。

使用試薬・器具について

- ・試薬は何を使用していますか？
- ・3%酵母液 10ml・8%コハク酸ナトリウム 2ml・メチレンブルー（薄め）0.5ml
- ・コハク酸ナトリウム・ブドウ糖・メチレンブルー
- ・コハク酸ナトリウム・0.1%メチレンブルー（できるだけ薄い方が色の変化がわかる）
- ・0.1mol/lコハク酸ナトリウム・ 10^{-4} mol/lメチレンブルー
- ・10%（5%・8%の時もあり）コハク酸ナトリウム・0.01%（0.04%の時もあり）メチレンブルー
- ・0.5mol/lコハク酸ナトリウム・0.001mol/lメチレンブルー
- ・5%コハク酸ナトリウム・0.03%メチレンブルー

まとめ

準備するメチレンブルーは濃度が大切である。本のとおりでは色が抜けない時もある。メチレンブルーの濃度が薄すぎると酵素液がブルーになったときの変化がわかりにくいが、普段の染色液のまま使用すると濃すぎるので、10～100倍に薄めて使用する。

- ・器具は何を使用していますか？

- ・ツンベルク管
- ・アスピレーターまたは真空ポンプ

上部は金属製で下部はビニール、ツンベルク管とアスピレーターのつなぎのホースには耐圧製のゴムホースを使用している。ねじがゆるんで空気を引かないことがある。

真空ポンプを使うとき液が真空ポンプに入らないように注意する。

電動式真空ポンプは引きが強く一瞬で減圧する。主室・副室がはずれなくなったり、液ごと吸い出してしまうことがある。安全のために真空ポンプにガラス活栓をつけることもある。

手動式真空ポンプは引きが弱い。

- ・試験管で流動パラフィンを上部に入れて空気を遮断して行ったこともある。

まとめ

ツンベルク管はアスピレーターで十分減圧できる。水圧の関係で一度にたくさんできない場合もあるが、減圧にはそんなに時間もかかるないので 2 力所くらいで交代に使用すればよい。

- ・疑問点・工夫点はありますか？

- ・すりあわせに洗い落としやすいので白色ワセリンを使っていたが、複数クラス連続して使用する場合、流れ落ちてしまうようなので、シリコングリースに変えた。洗い落としにくいのが難点だが。
- ・ツンベルク管の主室と副室をたこ糸でつないでいる。
- ・ツンベルク管の径が細い場合、ジョイントを使用する。ビニールテープを巻く。
- ・実験終了後、ツンベルク管を洗浄して乾燥させたとの保管について、すり合わせの部分に薬包紙を巻き、保管しておく。
- ・アスピレーターは吸引力の大きなものも用意しておく。真空ポンプも使ったことがあるが、引きすぎて主室・副室が動かなくなったり、中の液まで吸いだしてしまうことがある。手動のポンプを購入したので使ってみたがうまくいかなかった。
- ・アスピレーターは一度に全班が使用すると引かないでの、2 箇所くらいにする。
- ・水圧が強いせいかすべての班が実験しても大丈夫。真空管グリースをつけるとねばねばせずに扱いやすいけれど、少なすぎても開けにくくなったときがある。

実験操作について

- ・疑問点・工夫点はありますか？

- ・酵素液をガスバーナーで煮沸するが、よく突沸させるので気をつけている。
- ・各班 3 本のツンベルク管を用意し、基質の濃度に変化をつけて対照実験を行って

いる。

- ・温度による差（40と0）とか、比較したりすることがある。
- ・副室に水を入れふたをする練習をさせる。また、排気の際あわてる為、水道を止めて逆流させる場合が多いので注意する。

その他、疑問点・工夫点等あれば、お書きください

Q 副室内部が青くなるとどうやってもなかなかとれなかつた。ほかの実験用試薬でも高濃度のメチレンブルーを入れてしまったピンはなかなかきれいにならない。みなさんどうされていますか。

A メチレンブルーはアルコールに溶けやすいので副室の汚れはアルコールを使って落とす。乾燥もラク。

- ・メチレンブルーの濃さで場合によっては 0.001mol/l のものを 0.0001mol/l にするときもある。（年々生徒の手が遅くなり、早く結果を出させるため）しかし、この場合はブルーというよりグリーンの色にみえて困る。
- ・実験を実施するときの気温（温度）で反応の時間が変わる。同じ材料でもうまく反応しないときもあったので、予備実験で確かめる。
- ・副室は超音波洗浄器で洗うと洗いやすい。（前任校は大型があった）同じものを入れるのだから多少色がついていてもそれでよいと割り切る考え方もありかも。副室を乾かすときは水が切れるよう角度に工夫が必要。
- ・超音波洗浄機を使用すると油分はすっきりきれいに落ちる。ささみなどの肉が副室にこびりついてとれないときは石英砂（または砂）をいれて振り洗いをするときれいにとれる。