

東京農業大学 2026 年度 学士編入学選抜 試験問題

試験日 11 月 29 日	科 目	化 学	受 験 学 科	醸造科学科	受 験 番 号		氏 名	
------------------	--------	-----	------------------	-------	------------------	--	--------	--

受験に関する注意事項

1. 開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。

2. 問題冊子は本紙を含む 6 シート構成であり、問題は次の 2 ページから 6 ページまで記載されている（試験開始直後に確認のこと）。

3. 印刷不鮮明、落丁・乱丁に気づいた場合には、手を挙げて試験監督に申し出ること。

4. 本頁の上部にある受験番号・氏名の記入欄を必ず記入のこと。記入なき場合には、採点対象とならない場合があるので、注意のこと。

5. 問題冊子各ページ裏面の余白は適宜使用して構わない。なお、問題文が印刷されている面には解答以外は書かないこと。解答以外の事が書かれていた場合には、適切な採点を行う事が出来ない場合があるので、注意のこと。

6. 問題冊子は切り離さないこと。

7. 試験終了後、本冊子は必ず提出のこと。

- 1 / 6 -

東京農業大学 2026 年度 学士編入学選抜 試験問題

原子量および定数は以下の通りとする。

H = 1.0 C = 12 N = 14 O = 16 Na = 23 Cl = 36

アボガドロ定数 $N_A = 6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ 、 気体定数 $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$

大気圧 = $1.00 \times 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}$ 、 水のイオン積 $K_w = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$

設問 I

300 mL 容ビーカーに 0.1 mol/L の塩酸 100 mL を入れた。ここに、ビュレットを用いて 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を少量ずつ添加する滴定実験を実施した。図は、この時の pH 変化の様相を示したものである。次の問 1 ～ 問 7 に答えよ。但し、 $\log 102 = 0.3$ とする。

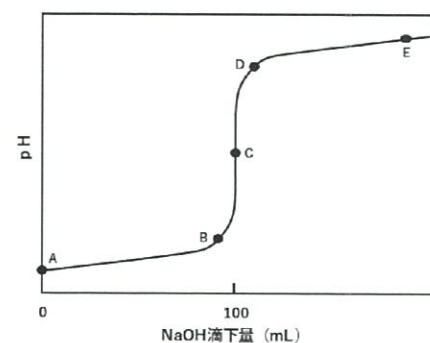
問 1. 下線部の操作により生じる変化を化学反応式で記せ。

問 2. 問 1. の化学反応の名称を何と言うか。

問 3. 問 2. の反応の化学的定義を簡潔に記せ。

問 4. 図中の点 A における pH 値はいくらか。算出根拠や計算式を含めて記せ。

問 5. 図中の点 C における pH 値はいくらか。算出根拠や計算式などを含めて記せ。



東京農業大学 2026 年度 学士編入学選抜 試験問題

問 6. 点 C に達した後、ビュレットからさらに 1 滴 (0.05 mL) の水酸化ナトリウム水溶液を添加した。この時の pH 値はおよそいくらになるか。算出根拠や計算式などを含めて記せ。

問 7. この実験で滴定終点を見極めるために適切な pH 指示薬の性質について、必要に応じて図中の点 A~E と対応を取りながら説明せよ。

設問Ⅱ

生のジャガイモに含まれるデンプンを定量するために、以下の3つの実験を行ない、以下の結果を得た。次の問1～問3に答えよ。但し、ジャガイモ中に含まれる加水分解によってグルコースを生じる多糖は、デンプンのみであるとする。

[実験1の結果]

生のジャガイモ中の水分量を定量したところ、0.75 (g/g-ジャガイモ) であった。

[実験2の結果]

生のジャガイモ中の水分に含まれているグルコースの濃度は1.2%であった。

[実験3の結果]

生のジャガイモ 10 g 中に含まれる多糖を完全に加水分解したところ、グルコース 2.4 g が得られた。

問1. グルコースの分子式を記せ。

問2. デンプンは、 n (mol) のグルコースが脱水縮合したものであることを考慮すると、デンプン加水分解の化学反応式は、どのように表されるか。但し、 n は大きな値であり、 $n \rightleftharpoons n-1$ と見做すことが出来るものとする。

問3. 生のジャガイモに含まれるデンプンの含有率 (%) はいくらか。算出根拠や計算式を含めて記せ。なお解答は、小数点以下第2位を四捨五入するものとする。

設問Ⅲ

乳酸菌の発酵形式は菌種によって異なり、ヘテロ型発酵のもっとも典型的な乳酸発酵では、下線 a アルドヘキソース から乳酸、エタノールおよび二酸化炭素が生成することが知られている。いま、乳酸発酵について、以下のような実験を行なった。次の問 1～問 4 に答えよ。

[実験]

- 手順 1. 500mL 容ステンレス製耐圧タンクにグルコース 3%を含む培地 300 mL を入れ、殺菌処理を行った。
- 手順 2. ここにヘテロ発酵型乳酸菌を植菌した後タンクを密閉し、30℃で培養を行った。
なお、培養は、生成乳酸による培養液 pH の急激な変化に伴う発酵停止を防止するために、下線 b 培養液の pH が適切に維持される条件のもとで実施した。
- 手順 3. 培養終了時に、発酵で生成された乳酸、エタノールおよび気相中の二酸化炭素（気体）を定量したところ、本発酵の収率は理論値の 80%であり、発酵に伴い生成した二酸化炭素の 1/2 量が培地中に溶解していることが明らかになった。

問 1. 下線部 a の反応を、化学反応式（化学量論式）で記せ。

問 2. 発酵により生成される乳酸、エタノールおよび二酸化炭素の質量はそれぞれいくらか。算出根拠や計算式を含めて記せ。

問 3. 下線部 b に関して、pH 値を維持する方法として、どのような化学的処理が考えられるか。

東京農業大学 2026 年度 学士編入学選抜 試験問題

問 4. 発酵終了時におけるタンク内の気相部の圧力はおよそいくら (Pa) か。算出根拠や計算式を含めて記せ。但し、培養液中のエタノールや水の蒸気圧はごく僅かであり、無視できるものとする。