

令和4年度富山大学薬学部
総合型選抜, 学校推薦型選抜, 帰国生徒選抜
「小論文・適性検査」入試問題について

令和4年度富山大学薬学部総合型選抜, 学校推薦型選抜, 帰国生徒選抜「小論文・適性検査」の試験問題の作成にあたり, 以下の著作物を使用しました。

大問A

M.K.Sofia, M.Rizzo, J.Palca, How Moldy Hay and Sick Cows Led to a Lifesaving Drug,
All Things Considered: Shots-Health News: NPR, on August 29, 2017 より一部改変

問題文中の翻訳は, 富山大学が作成しました。



令和 4 年 度

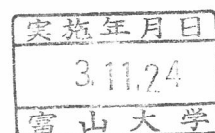
薬 学 部

総合型選抜，学校推薦型選抜，帰国生徒選抜

小 論 文 ・ 適 性 検 査

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで，この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は，1 ページから 5 ページにわたっています。解答用紙は No. 1 から No. 4 まで 4 枚，下書用紙は 2 枚あります。これらに不備がある場合は，ただちにその旨を監督者に申し出てください。
3. すべての解答用紙に受験番号を記入してください。
4. 解答は，すべて解答用紙の所定の場所に記入してください。裏面に記入した場合や，指定された解答用紙以外に記入した場合は，評価（採点）の対象としません。
5. 問題冊子および下書用紙 2 枚は持ち帰ってください。



下 書 用 紙

注意：この下書用紙に記入したものは採点の対象としないので持ち帰ってください。

見本

下 書 用 紙

注意：この下書用紙に記入したものは採点の対象としないので持ち帰ってください。



問題 A 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えなさい。（*印のついた語句には脚注がある。）

There is a lifesaving drug that owes its existence to moldy* hay, sick cows and rat poison.

The drug is called warfarin sodium. It prevents blood clots*, and it can be a lifesaver for patients who've had a heart attack or stroke*. It's one of the most widely prescribed drugs in the world.

There is rarely a straight line from idea to invention, but the story of warfarin is particularly twisted. It began on a winter day in the mid-1930s when a farmer showed up at a lab at the University of Wisconsin in Madison.

“He apparently showed up in a blizzard*, and he had this can of cow's blood with him,” says Kevin Walters, a graduate student in history at the University of Wisconsin who has studied the warfarin story.

The blood came from a cow that had eaten sweet clover hay that had some mold* growing in it. a) The farmer said quite a few of his cows had eaten the moldy hay and had fallen ill with what became known as sweet clover disease.

“The cows eat the hay, and a few days later, they die from bleeding internally, because their blood doesn't clot,” says Walters.

The lab the farmer showed up at belonged to a chemist named Karl Paul Link. Link was intrigued* by the farmer's problem and decided to try to figure what was happening.

“He redirects* his laboratory towards this question of what is it in this hay that is making this cows blood thin out,” says Walters.

After years of experiments, in 1940, Link and his colleagues concluded that the blood-thinning* molecule arises when a fungus* that causes the mold reacts with a natural substance in hay called coumarin. The chemists called the overall blood-thinning compound dicoumarol.

“They realize that the dicoumarol is thinning the cows' blood. Therefore, it could also be used as a blood thinner in human patients,” says Walters.

Link and his colleagues collaborated* with clinicians* who tried dicoumarol as a treatment for patients who had life-threatening blood clots, and it worked. It was regularly used for patients at risk for forming blood clots.

b) But the chemists weren't done. They started making chemical cousins of dicoumarol. One, labeled No. 42, was a particularly potent* blood thinner. But Link didn't immediately turn to its

potential human uses; apparently, he was interested in building a better mousetrap — literally. He had tried using dicoumarol to kill rodents* in the past, but you can counteract* its effects with vitamin K, and rats apparently get a lot of vitamin K in their diets. But No. 42 gave him an idea.

“c) ラットに No. 42 を与えれば, 牛に起こったことがラットにも起こるかもしれない,” says Walters, channeling Link all these years later.

It worked. No. 42 became a popular rat poison, and the active ingredient in the poison was named warfarin. The name was coined* by Link. It's a d) mashup of WARF, the Wisconsin Alumni Research Foundation, and coumarin, the chemical found in sweet clover hay.

So how did a rat poison get back to being a drug? Well, like dicoumarol, warfarin prevents blood clots from forming, and in small amounts, a version called warfarin sodium is much easier to use as a human drug than dicoumarol is. It was used to treat President Dwight Eisenhower after he had a heart attack in 1955.

Warfarin sodium went on to become blockbuster* drug under the trade name Coumadin.

“And so that's how you get from a sweet clover disease in cows that is causing cows to bleed internally ... to a blood thinner for humans, then a rat poison, and then a more refined*, easier-to-take blood thinner called warfarin,” says Walters.

(M. K. Sofia, M. Rizzo, J. Palca, How Moldy Hay and Sick Cows Led to a Lifesaving Drug, All Things Considered : Shots – Health News : NPR, on August 29, 2017 より一部改変)

*脚注 mold(y): かび (の生えた), clot: 凝固 (する), stroke: 脳梗塞, blizzard: 暴風雪, intrigue: ~の興味をそそる, redirect: ~の方向を変える, blood-thinning: 抗血液凝固作用がある・血液をさらさらにする, fungus: 菌類, collaborate: 共同研究する, clinician: 臨床医, potent: 有力な, rodent: げっ歯類, counteract: 妨害する・中和する, coin: 造り出す, blockbuster: 大ヒット作, refined: 洗練された

問 1. 下線部 a) を和訳しなさい。ただし, 病名は英語のままでよい。

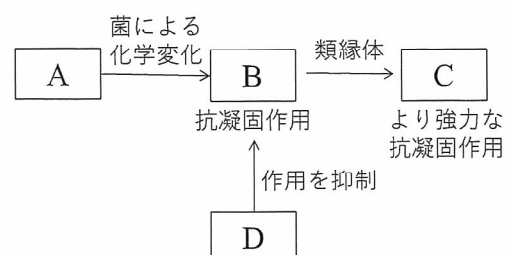
問 2. 下線部 b) を和訳しなさい。

問 3. 下線部 c) を英訳しなさい。

問 4. 下線部 d) “mashup” の意味を日本語で説明しなさい。

問 5. 右図は本文の内容を説明したものである。

A~D にあてはまる化合物はそれぞれ何か。本文中の語句を使って表しなさい。ただし, あてはまる語句が複数ある場合はそのうちのひとつを示せばよい。



問題 B 以下の問 1 および問 2 に答えなさい。

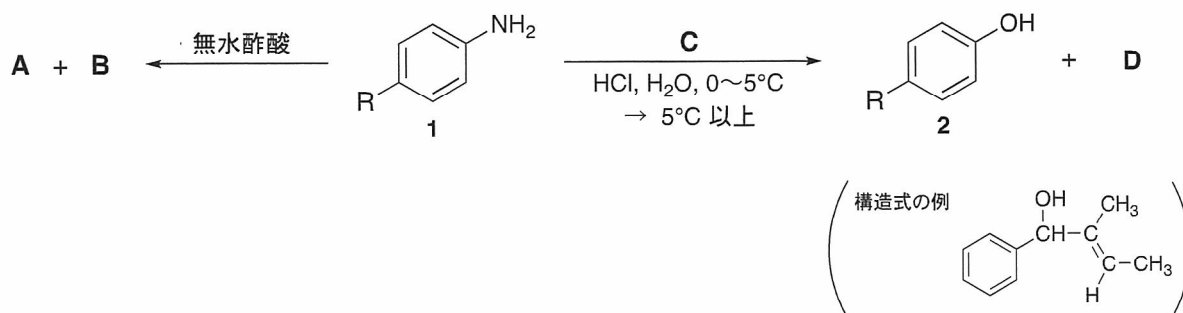
問 1. 関数 $f(x) = (ax + b)e^{x^2}$ が $x = 1$ で極値 e をとるように、定数 a, b の値を定めなさい。また、そのときの極値をすべて求めなさい。

問 2. 次の値をそれぞれ求めなさい。

(1) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^2 x \, dx$

(2) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^3 x \, dx$

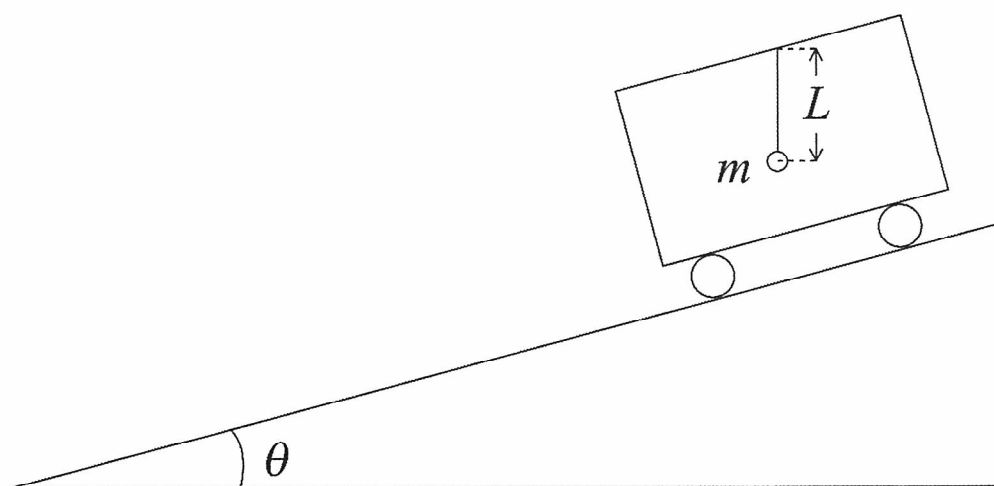
問題 C 以下に示す，パラ位に炭化水素基 (R) を持つアニリン誘導体 **1** の反応に関して，問 1～問 5 に答えなさい。原子量は C = 12.0, H = 1.00, N = 14.0, O = 16.0 とし，標準状態における理想気体 1 mol の体積を 22.4 L とする。構造式は，下に記載の例にならって書きなさい。



- 問 1. 化合物 **1** に無水酢酸を作用させたところ，中性化合物 **A** および弱酸性化合物 **B** が生成した。化合物 **A** および **B** の構造式を書きなさい (R はそのまま表記して良い)。
- 問 2. 化合物 **1** の希塩酸溶液に，冷却しながら無機化合物 **C** を加えてしばらく反応させ，次いで 5°C 以上に温めたところ，気体 **D** の発生を伴いながらフェノール誘導体 **2** が生成した。**C** の化学式と化合物名，および **D** の化学式を答えなさい。
- 問 3. 問 2 において， 15.0 mmol の化合物 **1** を用いて反応を行ったところ，**1** の全てが化合物 **2** に変換された。このとき， 27.0°C の大気圧下 ($1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}$) で発生する気体 **D** (理想気体とする) は何 mL か。有効数字 3 桁で答えなさい。
- 問 4. 67.0 mg の化合物 **2** を完全燃焼させたところ， 198 mg の二酸化炭素と 45.0 mg の水が生成した。この実験結果から，化合物 **2** の分子式を求め，候補として考えられる構造式を全て書きなさい。
- 問 5. 化合物 **2** に対して，過剰量の臭素を作用させたところ，置換反応が進行した。このとき進行する主たる反応を，化学反応式で示しなさい。ただし，炭化水素基 (R) は臭素と反応しないものと仮定し，構造式中では R と表記して良い。

問題 D 図のように，質量 m の球に長さ L の糸の一端をつけて，他端を台車の天井に固定した。最初，台車を水平面と角度 θ をなす斜面の上で静止させた。重力加速度を g とし，空気抵抗は無視する。以下の問 1～問 4 に答えなさい。

- 問 1. 球を水平面内で等速円運動させたところ，糸と鉛直方向のなす角度が α となった。球にはたらく糸の張力と円運動の向心力を求めなさい。
- 問 2. 問 1 における円運動の周期を求めなさい。また，鉛直方向で静止しているときと比べて，球のエネルギーがどれだけ増加したかを求めなさい。
- 問 3. 次に球の円運動を止め，台車を斜面の上方からなめらかに運動させたところ，糸が傾いて球は台車に対して静止した。台車の加速度を求めなさい。また，糸と鉛直方向がなす角度を求めなさい。
- 問 4. 問 3 の状態で球を円運動させた。このとき，台車に乗っている人が観測すると，球は円運動の回転軸に対して垂直な平面内で等速円運動をした。円運動の回転軸と糸のなす角度が β のとき，円運動の角速度を求めなさい。



令和4年度 薬学部 総合型選抜，学校推薦型選抜，帰国生徒選抜
解答用紙 (No. 1)



科目	小論文・適性検査
----	----------

受験番号					

総点

問題 A

問 1. _____

問 2. _____

問 3. _____

問 4. _____

問 5. A : _____

 B : _____

 C : _____

 D : _____



科目	小論文・適性検査
----	----------

受験番号
.....

総点

問題 B

問 1.

問 2.

(1)

(2)



科目	小論文・適性検査
----	----------

受験番号

総点

問題 C

問1. (構造式)

A

(構造式)

B

問2. (化学式)

C

(化学式)

D

(Cの化合物名)

問3. (求め方)

答 _____ mL

問4. (求め方)

(分子式)

(構造式)

--

問5. (化学反応式)



科目	小論文・適性検査
----	----------

受験番号

総点

問題 D

問1. (求め方)

糸の張力 _____ 向心力 _____

問2. (求め方)

周期 _____ エネルギーの増加 _____

問3. (求め方)

加速度 _____ 角度 _____

問4. (求め方)

角速度 _____