

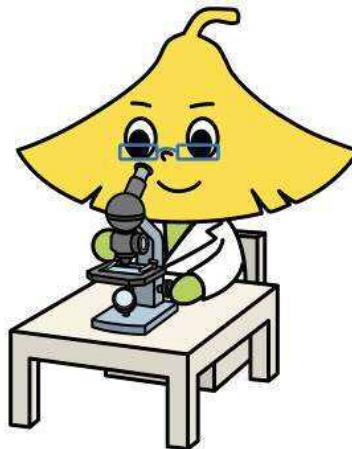


横浜市立大学

国際商学部 理学部 データサイエンス学部

科学オリンピック特別選抜

2022 年度 募集日程			
募集人員	各学部 若干名		
昨年度倍率 (受験/合格)	国際商学部 志願無し	理学部 1.3倍	DS 学部 1.8倍
出願期間	2021 年 9 月 8 日(木)～14 日(火)		
試験日	10 月 2 日(土)		
合格発表	10 月 22 日(金)		
入学手続	12 月 17 日(金)		



以下の 3 つの資格を全て満たす人が応募出来ます。

① 高卒資格	日本の高等学校卒業(見込)に限らず、外国の高等学校や、高等学校卒業程度認定試験合格者なども広く応募可能。国籍による制限もありません。
② コンテスト 資格	2019 年～2021 年に、以下のコンテストに出場して所定の成績を修めた者 <国際商学部 ／ データサイエンス学部> 「日本数学オリンピック 予選」で、B ランク以上の成績 <理学部> 「全国物理コンテスト 第 1 チャレンジ」、「化学グランプリ 一次選考」、 「日本生物学者オリンピック 予選」、または「日本数学オリンピック 予選」で、 平均点(物理チャレンジの課題実験は BC 評価、数学オリンピックは B ランク)以上の成績
③ 英語資格	以下のいずれかのスコア・級(2019 年 4 月以降に受検したもの)を有し、 公式な成績証明書を提出できる者 <国際商学部 ／ データサイエンス学部> 【B+】 <理学部> 2種類のコンテスト資格 + 【B+】 、または1種類のコンテスト資格 + 【A】
<u>今年度変更点 下線太字</u>	【A】 TOEFL-PBT 500(iBT 61)以上、TOEIC(L&R) 600 以上、 IELTS(Academic Module) 4.5 以上、GTEC(4技能版・CBT) 1140 以上、 または英検準1級以上 【B+】 TOEFL-PBT 480(iBT 54)以上、TOEIC(L&R) 550 以上、 IELTS(Academic Module) 5.0 以上、GTEC(4技能版・CBT) 1070 以上、 または英検2級 CSE2200 以上

募集要項(願書)は本学 Web サイト <https://www.yokohama-cu.ac.jp> より請求できます。

選考方法	筆記試験(90 分 100 点)、面接(15 分程度 100 点)および英語資格による加点(10 点)の合計点(210 点)を審査基準とし、合計得点の高い者を合格とします。
合否判定 基準	英語資格による加点は、出願時に提出された英語資格のスコアが下に示す基準以上の場合に適用されます。 ※2021 年度理学部の筆記試験(小論文)問題を中のページに掲載しています。
英語資格の 加点基準	TOEFL-iBT 80 以上(PBT は対象外)、TOEIC(L&R) 800 以上、 IELTS(Academic Module) 6.0 以上、または英検準1級以上

2021年度 横浜市立大学 理学部

特別選抜入学試験

【海外帰国生／国際バカロレア／科学オリンピック／外国人留学生／社会人】

小論文問題

【注意事項】

1. 試験時間は90分である。
2. 試験開始の合図まで、この問題冊子を開いてはいけない。ただし、表紙はあらかじめよく読んでおくこと。
3. 問題の印刷は1ページから5ページまである。
4. 解答用紙は3枚で、科目ごとに別の用紙である。
5. 試験問題は〔I〕物理、〔II〕化学、〔III〕生物からなる。〔I〕～〔III〕から2つの科目を選択し解答すること。
6. 試験開始後、すべての解答用紙に受験番号と氏名を所定の欄に記入すること。
7. 問題冊子に落丁、乱丁、印刷不鮮明な箇所等があった場合および解答用紙が不足している場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
8. 解答は必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。解答用紙の裏面に記入してはいけない。
9. 問題番号に対応した解答用紙に解答していない場合は、採点されない場合もあるので注意すること。
10. 問題冊子の中の白紙部分は下書き等に使用してよい。
11. 解答用紙を切り離したり、持ち帰ってはいけない。解答しない科目の解答用紙には大きく×をつけて提出すること。
12. 試験終了まで退室を認めない。試験中の気分不快やトイレ等、やむを得ない場合には、手をあげて監督者を呼び、指示に従うこと。
13. 試験終了後は問題冊子を持ち帰ること(面接時に使用するため保管しておくこと)。

[I] 物理

(1) 図1のように水平な床から h の高さに天井がある。床から質量 m のボールを垂直に投げ上げることを考える。床とボールとの間の反発係数は 1 であるが、天井とボールとの間の反発係数は e である ($0 < e < 1$)。重力加速度を g とし、空気抵抗およびボールの大きさは無視する。以下の問い合わせに答えなさい。

(ア) ボールが天井に届くために必要な最低の投上げ初速度 v_c の大きさを求めなさい。

ボールを v_c より大きい初速度 v_0 で投げ上げた。

(イ) 天井に1回目にあたる直前のボールの速さを求めなさい。

(ウ) 天井に1回あたって落ちてきたボールが床ではね返った直後の速さ v_1 を求めなさい。

(エ) 天井に n 回あたって落ちてきたボールが床ではね返った直後の速さを v_n とする。天井に $n+1$ 回あたって落ちてきたボールが床ではね返った直後の速さ v_{n+1} を v_n で表した漸化式を求めなさい。

(オ) (エ) で求めた漸化式を解くことで、 v_n を求めなさい。

(カ) ボールが投げ上げられてから十分時間が経ったとき（ボールが天井にあたった回数が十分大きくなったとき）までに、ボールが天井に与えた力積の総和を求めなさい。

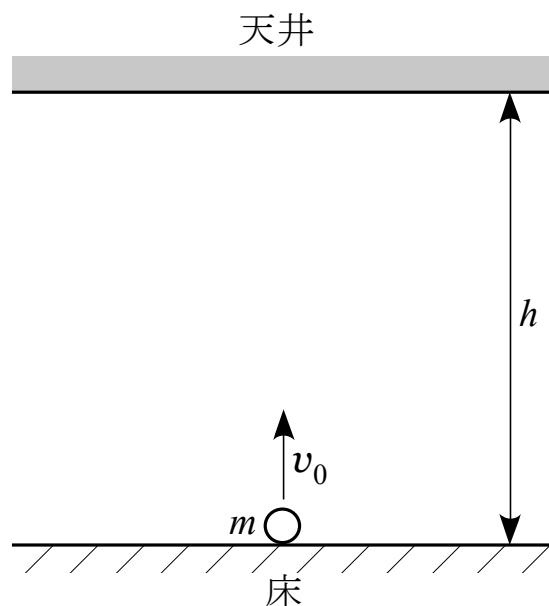


図1

(2) 図2(a)のように、ピストンシリンダーに物質量 n の单原子分子理想気体が入っている。ピストンの断面積は S で外部にはバネ定数 k のバネが取り付けられている。ピストンシリンダーは断熱材で作られておりシリンダー内の気体は外部と熱のやり取りはない。シリンダー内にはヒーターが取り付けられている。初めシリンダー内の気体の温度は T_0 で、ばねは自然長であった。外部の大気圧を P_0 、気体定数を R とする。

(ア) 気体の体積を求めなさい。

ヒーターにより気体を加熱したところ、図2(b)のようにピストンが図2(a)の位置から l だけ右に移動した。

(イ) このときの気体にかかる圧力を求めなさい。

(ウ) このときの気体の温度を求めなさい。

(エ) ピストンの移動により気体がした仕事を求めなさい。

(オ) ヒーターが気体に与えた熱量を求めなさい。

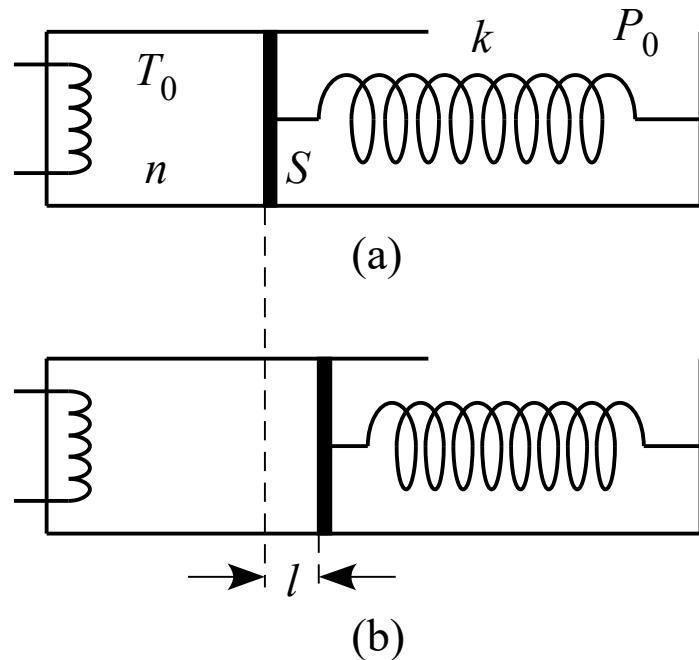


図2

〔II〕 化学

以下の問いに答えなさい。

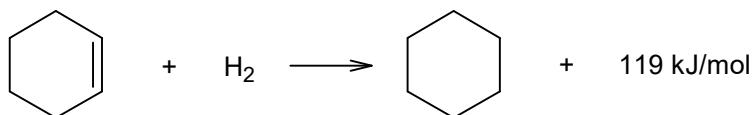
(1) 次の分子の電子式を、例にならって示しなさい。(例: H_2 の電子式は $\text{H}:\text{H}$)

- (ア) CO_2 (イ) H_2O (ウ) N_2 (エ) CH_4

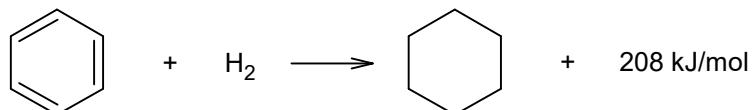
(2) 0.30 mol/L の酢酸 50 mL と 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 50 mL を混合した水溶液について、この混合溶液の pH を計算して求めなさい。

ただし、25 °C の酢酸の電離定数を 2.7×10^{-5} mol/L, $\log_{10}2=0.30$, $\log_{10}3=0.48$ とする。

(3) シクロヘキセンに水素を付加してシクロヘキサンにすると、119 kJ の発熱がある。



3 個の C=C 結合と 3 個の C-C 結合でできた仮想的な分子 1,3,5-シクロヘキサトリエン 1 mol に水素 3 mol が付加するときには、 \boxed{a} kJ/mol の発熱があると予想される。一方、ベンゼン 1 mol に 3 mol の水素を付加させると、208 kJ/mol の発熱がある。



以上より、ベンゼンは 1,3,5-シクロヘキサトリエンに比べて、 \boxed{b} kJ/mol 分だけ保有しているエネルギーが少なく、安定であることがわかる。このエネルギーの安定化は、電子の非局在化によるものであり、ベンゼンの共鳴エネルギーと呼ばれている。

(ア) \boxed{a} を計算して求めなさい。

(イ) \boxed{b} を計算して求めなさい。

〔III〕 生物

(1) 次の文章を読み、以下の問い合わせに答えなさい。

真核生物の細胞内において、転写は核内で行われる。遺伝子の転写開始部位の付近には、転写の開始に関与するDNA領域が存在する。この領域は **a** と呼ばれる。**a** には基本転写因子と呼ばれる複数のタンパク質が結合し、これらを認識して **b** が相互作用すると転写開始点からRNA鎖が合成され、転写は開始される。**b** がRNAのヌクレオチド鎖を合成する方向は **X** である。真核生物の細胞では、RNA鎖が合成された後に一部分が取り除かれ連結される現象が生じる。この現象を **c** と呼ぶ。この時、取り除かれる領域を **d**、それ以外の部分を **e** と呼ぶ。そして、**c** が完了したRNA鎖を **f** と呼ぶ。

(ア) 文章中の空欄 **a** ~ **f** に適当な語句を入れなさい。

(イ) **X** に当てはまるものを下記の番号①~④から選び、番号で答えなさい。

- ① 5'→3'
- ② 3'→5'
- ③ 3'→4'→5'
- ④ 5'→4'→3'

(ウ) 転写によって生じたRNA鎖に対する **c** 以外の修飾を一つあげ、その機能について解答用紙の枠内で説明しなさい。

(エ) mRNAを構成する代表的な塩基4種類の名称をそれぞれ答えなさい。また、遺伝暗号表に何通りのコドンが存在するかを計算式を示して答えなさい。

(オ) タンパク質合成を開始するコドンを記し、これが指定するアミノ酸を記しなさい。

(カ) 下記枠内の語句をすべて用いて、翻訳の開始から終了までの過程を解答用紙の枠内で説明しなさい。

リボソーム	mRNA	開始コドン	アンチコドン
tRNA	ペプチド結合	終止コドン	

(2) 次の文章を読み、以下の問い合わせに答えなさい。

酵素が作用する物質を基質と呼び、酵素は基質に対して特定の化学反応を促進する。酵素反応が起こる際、酵素が基質と結合する酵素内の部分は と呼ばれ、酵素に固有の立体構造を持っている。(A)通常、ある酵素は特定の基質に対して特異的に作用する。 酵素は、その作用を発揮するために と呼ばれる低分子有機物を必要とする場合がある。

一般に化学反応では、物質は反応の起こりやすい状態を経て反応物へと変化するが、この状態へと変化させるために必要となるエネルギーは と呼ばれる。(B)酵素反応では一般的に温度が上昇すると反応速度が大きくなるが、(C)一定の温度を超えると急に反応速度が低下する。

(ア) 文章中の空欄 ~ に適当な語句を入れなさい。

(イ) 下線部 (A) について、その理由を解答用紙の枠内で説明しなさい。

(ウ) 下線部 (B) について、その理由を解答用紙の枠内で説明しなさい。

(エ) 下線部 (C) について、その理由を解答用紙の枠内で説明しなさい。

対象となる科学オリンピックコンテスト	例年の 申込時期	例年の 実施時期	対象学部		
			理学	商学	DS
 全国物理コンテスト 第1チャレンジ http://www.jpho.jp	4～5月	6～7月	●		
 化学グランプリ 一次選考 http://gp.csj.jp	4～5月	7月	●		
 日本生物学オリンピック 予選 http://www.jbo-info.jp	4～5月	7月	●		
 日本数学オリンピック 予選 https://www.imo.jp.org	6～10月	1月	●	●	●

Q & A

Q. 提出する英語資格の証明書は、コピーでも良いですか？

A. いいえ、原本を提出してください。英検の「合格証明書」、TOEIC の「Official Score Certificate」、GTEC の「OFFICIAL SCORE CERTIFICATE」は、実施機関に請求すれば随時追加発行されますので、各自で用意して提出してください。TOEFL と IELTS については、実施機関より TOEFL の「Official Score Report」(DI-CODE:0416、Department Code:00)、IELTS の「Test Report Form」を、本学へ直送するように手配してください。なお、出願期間内にスコアの Web 表示等を印刷して提出すれば、原本の到着はある程度遅れても構いません。

Q. 海外から出願することはできますか？

A. 海外に在住したまま出願し、試験日に一時入国するなどして受験する事は構いません。ただし、本学からの送付物(大学案内、募集要項、受験票、合格通知書など)の郵送先は日本国内に限定され、検定料の納付も「ゆうちょ銀行」の窓口(ATM 含む)に限定されるため、それらの取り次ぎを行っていただく日本国内在住の代理人が必要になります。

Q. 複数の学部(国際教養学部・国際商学部・理学部)や複数の選抜区分(海外帰国生・国際バカロレア・科学オリンピック・外国人留学生・社会人)の間で併願することはできますか？

A. いいえ、同一日程での実施のため併願は出来ません。(外国人留学生の第2期募集を除く)

Q. 同時期に行われる横浜市立大学の総合型選抜や、他大学の入試と併願することはできますか？

A. はい、それらの入試と併願することは可能です。なお本学の総合型選抜で合格した場合には、必ず総合型選抜の合格者として入学手続を行わなければなりません。

Q. 入学手続の際に、授業料の納入は必要ですか？

A. いいえ、授業料の納入は入学後(5月と10月)になります。入学手続の際に納入が必要なのは、入学金・施設設備費・諸会費です。

Q. 入学手続を完了した後に入学を辞退した場合、納入金は戻ってきますか？

A. 学籍が発生する前日の 3月 31 日(17:00)までに辞退の申し出があった場合には、入学金を除いた施設設備費・諸会費を返還いたします。