

Toward the realization of a carbon – neutral society

実用理科技能検定

地学検定 ◆ 生物検定 ◆ 化学検定 ◆ 物理検定

理科検定・理数検定

Evaluate your ability in Science and Mathematics

団体受検

検定日は学校・団体側で設定してください
2週間前までにご連絡くだされば結構です
rikakentei (理科検定) で検索

一般社団法人日本理科検定協会
rikakentei.com



Suken Riken General Incorporated Association

◆ 実用理科技能検定とは

実用理科技能とは、地学的知識技能・生物的知識技能、化学的知識技能、物理的知識技能の4知識技能をいう。そして、実用的知識技能とは、だれもが一定の時間をかけて練磨すれば、目に見えて向上する技量のことです。

◆ 難易度は時間の関数である

学習に関する難易度は時間の関数であり、数値化することができます。

難易度の単位を「s」として、日本語の1行42文字の読取難度は10sと規定される。高校理科基礎の教科書は300ページ程度であり、その学習難度はおよそ36000sになります。

教科書の内容が音声化されているならば、1日20分、1200sの学習時間で約1か月の学習量に相当します。

◆ 実用理科技能検定の設計難度

理科検定の検定問題は難度設計がなされていて、検定時間との相関が図られている。それは、読取難度、思考難度、表現難度などです。検査問題については難度設計をしたうえで実証検査がなされ、検定基準が規程されている。理科検定の検査問題は検定基準に則って作成され、題意を的確に把握できるように図表が添えられていますが、図表ができて初めて問題内容を構成するべく作問順序が規程されています。

* 詳しくは「理検」ホームページをご参照ください。

rikakentei.com

e-mail info@rikakentei.com

◆ 実用理科技能検定の構成

1 理数検定（合格基準70%）

A・・・中学3年分の理数的知識技能を評価する。

AA・・・高校地学基礎、生物基礎、化学基礎、物理基礎、数学基礎の理数的知識技能を評価する。

AAA・・・高校地学、生物、化学、物理、数学の理数的知識技能を評価する。

2 STEP（合格基準70%）

地学検定 3級・・・中1～中3地学分野

2級・・・地学基礎+ α

1級・・・地学+ β

生物検定 3級・・・中1～中3生物分野

2級・・・生物基礎+ α

1級・・・生物+ β

化学検定 3級・・・中1～中3化学分野

2級・・・化学基礎+ α

1級・・・化学+ β

物理検定 3級・・・中1～中3物理分野

2級・・・物理基礎+ α

1級・・・物理+ β

3 STEP（合格基準70%）

3級・・・地学・生物・化学・物理総合

4級・・・地学・生物・化学・物理総合

5級・・・地学・生物・化学・物理総合

6級・・・地学・生物・化学・物理総合

7級・・・地学・生物・化学・物理総合

8級・・・地学・生物・化学・物理総合

* 9級～11級は SCORE 30, 40 を活用してください。

4 SCORE（到達度）

SCORE 30, 40・・・小1～小6の内容

SCORE 60・・・中1（小6）～中3の内容

SCORE 100・・・高1（中3）～高3の内容

1 理数検定（2022年6月から実施予定） *Evaluation of science & math skills*

- 1 理数検定は3階級で構成する・・・A, AA, AAA
- 2 5知識技能+ α
生物的知識技能・地学的知識技能・化学的知識技能・物理的知識技能・数学的知識技能に加え表現技能（ α ）を観る。
- 3 レベル
A・・・中学段階の内容を5知識技能の観点から評価する。
AA・・・高校基礎段階の内容を5知識技能の観点から評価する。
AAA・・・高校段階の内容を5知識技能+ α の観点から評価する。
A, AAは自由に受検可能、AAAはAA合格者を対象に実施する。
- 4 1年に2回程度実施する。
- 5 全てオンラインでの実施になる。
- 6 動画を視聴して問題に答える形式であり、設問は音声のみの問題もある。
キーボードから入力、10字～40字程度の記述問題を含むのでIT基礎技能が必要となる。
問題は英語で問われる場合もある。
- 7 基本的に電卓、辞書、参考書の使用は自由。
- 8 理数検定は個人受検を基本とするが、学校団体受検も可能。
チームで受検する方法も準備する。ただし、合格証書の付与は個人受検に限る。

1.3 理数検定基準（抜粋）

理数的知識技能とは、生物的・化学的・地学的・物理的・数学的・言語的知識技能をいう。
理数検定は本検定の合格基準に達することを目的にするばかりでなく、本検定で評価された理数的知識技能をさらに高め、その知の財産を活用し理数社会で活躍する人を評価する。

- 1.4 A 検査問題数 20問 記述・択一 70%以上（14問以上正解）で合格
個人のタブレット・PC・スマホで受検可能とする。
検査時間は40分。
AA 検査問題数 20問 記述・択一 70%以上（14問以上正解）で合格
個人のタブレット・PC・スマホで受検可能とする。
検査時間は40分。
AAAの検査問題数 20問 記述・択一 70%以上（14問以上正解）で合格
個人のタブレット・PC・スマホで受検可能とする。
検査時間は50分。
学校・学習塾等 10人以上で団体受検可能とする。
- 1.5 A, AAの講習を実施できるものは「理検 Doctor」の登録者であること。
- 1.6 理数検定 AAAに合格しPC等による表現技能を持つものはプロとして認め、様々な講習依頼もしくは超高速学習の発展に協力していただく計画です。
- 1.7 本検定の評価委員会は一般社団法人日本理科検定協会が委嘱したもので構成する。

*詳しくは rikakentei.com risukentei.com をご参照ください。

2 STEP (階級式) *Evaluation of science skills*

1 個人受検・団体受検 (Paper-based)

1級 地学、生物、化学、物理ともに 検定時間90分 7問280点 選択・記述式

2級 地学、生物、化学、物理ともに 検定時間70分 10問200点 選択・記述式

3級 4級 5級ともに検定時間50分 20問200点 選択・記述式

6級 7級 8級ともに検定時間45分 15問150点 選択・記述式

*合格基準70%以上で各級合格証書を付与 50%以上で各準級合格証書を付与

2 個人受検 (Web-based)

1級 **超高速学習**+検定 学習14日+検定時間70分 選択・記述式 動画・音声

2級 **超高速学習**+検定 学習10日+検定時間60分 選択・記述式 動画・音声

地学3級、生物3級、化学3級、物理3級ともに検定時間50分 選択・記述式 動画・音声

3 SCORE (到達式) *Evaluation of science & math skills*

1 SCORE 100 60問 120分 高1(中3)~高3の理数的知識技能を総合してその到達レベルを評価

Paper-based Web-based 有り

1000点満点 900点以上で1級合格 800点以上で準1級合格

700点以上で2級合格 550点以上で準2級合格

400点以上で3級合格 350点以上で準3級合格

300点以上で4級合格 250点以上で準4級合格

200点以上で5級合格 150点以上で準5級合格

2 SCORE 60 40問 60分 中1(小6)~中3の理数的知識技能を総合してその到達レベルを評価

Paper-based Web-based 有り

600点満点 550点以上で準2級合格 400点以上で3級合格

350点以上で準3級合格 300点以上で4級合格

250点以上で準4級合格 200点以上で5級合格

3 SCORE 40 40問 50分 小3~小6の理数的知識技能を総合してその到達レベルを評価

Paper-based Web-based 有り

400点満点 380点以上で準5級合格 280点以上で6級合格

200点以上で7級合格 150点以上で8級合格

70点以上で9級合格

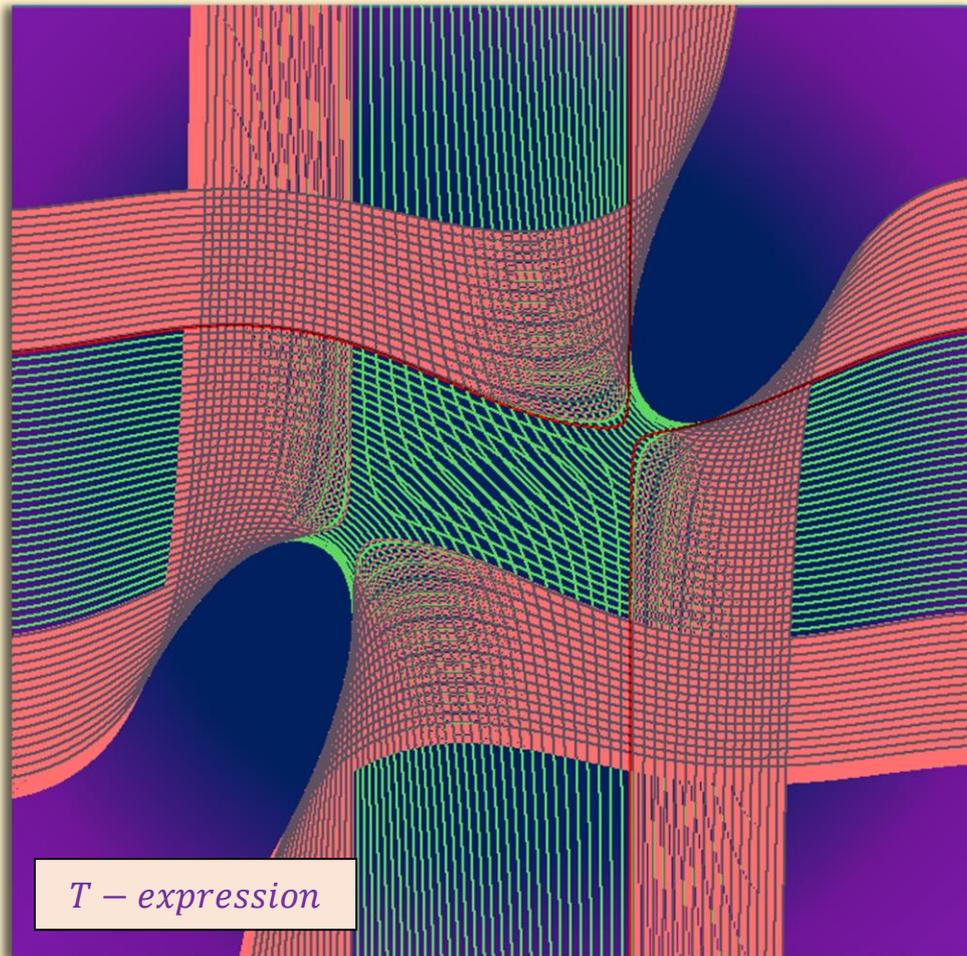
4 SCORE 30 30問 20~30分 小1~小3の理数的知識技能を総合してその到達レベルを評価

Paper-based Web-based 有り

300点満点 280点以上で準8級合格 200点以上で9級合格

150点以上で10級合格 70点以上で11級合格

Riken World



T - expression

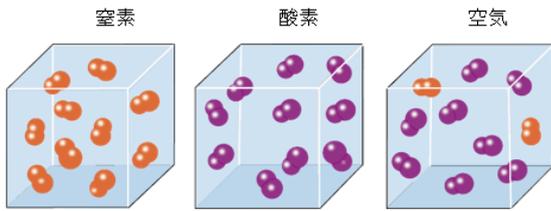
$$T \sum [(t - x)(t - y) = \text{cost}]$$

expression factor t

単純な理式で布の折り目を
立体的に表現する

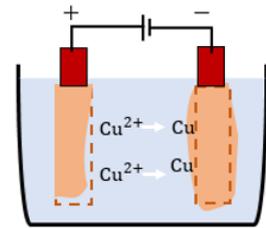


Suken Riken General Incorporated Association



物質の変化 ③
物質量とアボガドロ定数

気体である窒素と酸素と空気を同じ体積集めてみる。その温度が0℃で、圧力が1013hPaであれば、中の分子の数はみな同じである。アボガドロの法則は、同温、同圧、同体積の気体が、同数の分子を有していることを示している。



銅の電解精錬
陽極 $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
1モルの銅が溶けて2モルの電子が生じる
陰極 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
1モルの銅(II)イオンが2モルの電子を陰極に放出し、1モルの銅が析出する

温度が0℃で圧力が1013hPaの気体は、1モルの気体には分子が 6.022×10^{23} 個入っていて、その体積が22.4 Lになります。
窒素が80%、酸素が20%の空気であっても、合計で 6.022×10^{23} 個の分子があるとすれば、その80%が窒素、20%が酸素で、全体の体積は22.4 Lになります。
ですから、窒素と酸素の混合気体である空気のモル質量は、(窒素の分子量 28×0.8) + (酸素の分子量 32×0.2) から、 $28 \times 0.8 + 32 \times 0.2 = 22.4 + 6.4 = 28.8$
空気のモル質量は、28.8 g/mol ということになります。

銀の面心立方格子の一边の長さ l (cm) を求める。
まず原子数は、
 $\frac{1}{2} \times 6 + \frac{1}{8} \times 8 = 4$ 個 体積 l^3 の中に原子が4個入っている
原子1個の質量は、 $10.49(\text{g}/\text{cm}^3) \times l^3(\text{cm}^3) \div 4 = 2.6225l^3(\text{g})$
アボガドロ定数から、
原子1個の質量は、 $108(\text{g}) \div 6.02 \times 10^{23} = 17.94 \times 10^{-23}(\text{g})$
これを等しいとして、 $2.6225l^3 = 17.94 \times 10^{-23}$
 $l^3 = 6.84 \times 10^{-23}$ だから $l \approx 4.09 \times 10^{-8}(\text{cm})$

ところで、アボガドロ定数は $N_A = 6.0221415 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ として、ファラデー定数の算出根拠になっています。ファラデー定数を F とすると、
 $F = N_A \cdot e = 96485.338 \text{ C/mol}$ の関係があります。
つまり、ファラデー定数はアボガドロ定数と電気素量の積で機械的に求められることになります。
電気分解によって析出する1モルの物質は、物質の種類によらず、96485クーロンの電気量を必要とするわけです。
ここではアボガドロ定数もファラデー定数も8桁の数を示していますが、今でも、より正確な値の探求が世界中で続けられているのです。

◆化学2級対策として音声化される内容例です。(音声化されたコンテンツは6月ごろオトバンクにアップされる予定)

AA42 バイオームの性質

- 陸地のバイオームは相観によって確認することができる。バイオームを構成する植生はどんな自然要因によって定まるか？
- 年平均気温-5~0℃、年間降水量1500mm以下の地域にはどんなバイオームが分布しているか。
- 照葉樹林の分布条件を答えなさい。
- 温帯林が分布する温暖な地域でも、環境変化で降水量が1000mm以下になると、どんなバイオームに変化する可能性があるか。
ステップから砂漠化
- 温帯地域に冬季があり、夏に乾燥する樹木の葉の特徴を答えなさい。
- ツンドラはスカンジナビア半島の原住民サーミ人の言葉で木のない土地という意味だといいます。基本的には永久凍土の上にある樹木のない地域ですが、どんな動物が見受けられるか具体的に答えなさい。

AA42 バイオームの性質

- 降水量、気温
自然要因ではないが当然に土壌はバイオームの構成に大きな影響を与える
- 針葉樹林、ステップや砂漠
- 温暖帯で、平均気温10~20℃、年間降水量1500mm以上の地域
日本の場合は関東以西の高山帯を除く地域
- ステップから砂漠化
世界の砂漠化が進みつつある。一説では日本全面積の3分の1程度が砂漠化しつつあり、世界人口のおよそ15億人が乾燥地で生活しているという。
- 水の蒸発を防ぐクチクラ層が発達し硬い葉でおおわれている。硬葉樹林が分布する硬葉樹林の優占種は、地中海沿岸ではオリーブ、ゲッケイジュ、オーストラリア南部ではユーカリがある。
- トナカイ、ヘラシカ、オオカミ、ホッキョクグマ、ホッキョクギツネ、ジャコウウシなど南極ツンドラ、北極ツンドラ、高山ツンドラに分かれる



◆生物2級対策として音声化されている内容例です。超高速学習 3秒口頭試問と音声解説の内容です。

(音声化されたコンテンツは6月ごろオトバンクにアップされる予定)

「理検」では超高速学習を推進しています。生物基礎と地学の音声化は既に完成し、続いて、2022年6月までには物理基礎、化学が音声化されます。音声化されると、読取難度が限りなく0に近くなるので高速学習が可能になります。小学生を含む多くの方々がこれを活用して高校内容を学んでいます。

◆ 難度設計（科学的学習法の開発）

難しい、易しいは時間の関数。時間の関数として学習量を数値化する方法を紹介します。

A4の用紙、1行の文字数は約40字である。これを読み取る日本人の平均時間は10秒です。

10sを標準にして規定する。1行の読取難度を10sとする。

教科書の1行は32文字で1行が $10 \times 3 / 4 \div 7 \text{ s}$ 1ページ32行だから224s、文字情報の充填率が50%として、1Pの学習量は112s。

300Pの教科書の学習量は $112 \text{ s} \times 300 = 33600 \text{ s}$ になる。これを調整して、36000sが教科書の読取難度、つまり音声学習量になる。だから、教科書の音声化ができれば、36000秒で学習

できることになる。1日20分の学習は1200sだから、 $36000 \text{ s} \div 1200 \text{ s} \Rightarrow 30 \text{ 日}$

教科書を音声化して耳学の学習スタイルにすれば30日で終わる。学習深化は繰り返し回数に帰する。

しかも1日20分の学習時間で、だれもが1年分の教科書の内容を少なくとも1か月で学び取ることができるようになる。これが超高速学習のテーゼです。 T.T

理検の特長 1

- 1 学校の予定に合わせて団体受検ができます。多くの学校が独自に検定日を設定して、金曜日に実施する学校も増えています。
- 2 Paper-basedの場合、採点後の解答用紙が郵送返還されます。合格証書は2週間程度で郵送されます。
- 3 Web-basedの場合は、自分の解答結果で何番の問題ができていなかったかがすぐ分かります。合格証書の発行は5日程度で手許に届きます。
- 4 「理検」では、知の財産としてEVステッカーを配布しています。
- 5 「理検 Doctor」登録制を運営しています。

理検の特長 2

- 1 理数検定の場合は全てオンラインで実施されます。
- 2 検査問題は動画や音声で構成されています。英語での問題も出題されることがあります。また、基本的IT技能が求められます。
- 3 電卓・辞書・参考書の使用が認められます。
- 4 動画の多くは超高速学習で活用される学習内容になっていますので、教科書で学習した内容の他、超高速学習の内容を視聴されることをお勧めいたします。（有料版）
- 5 「理検」サイトの「えいごネプチューン」を参照いただくと科学英語を学ぶことができます。（無料版）

絶対評価証書（合格証）



- 1 合格証（絶対評価証書は階級別検定 STEP で一定の水準に達した方に付与されます。
- 2 到達度検定 SCORE を受検した場合は、絶対評価証書・相対評価証書の2枚が付与されます。

相対評価証書（達成度）



合格基準は検査問題の正解率70%以上です。2級の検査問題は10問で構成されています。ですから、10問以上の正解で絶対評価の2級合格証書が付与されます。また、50%以上正解できていれば準2級の合格証書が付与されることになっています。

細胞小器官の代表は、核、葉緑体、ミトコンドリア、ゴルジ体、液胞などです。
ただし、ヒトや動物の細胞に葉緑体はありません。

Representative organelles are the nucleus, chloroplasts, mitochondria,
Golgi apparatus, and vacuoles.

However, human and animal cells do not have chloroplasts.

植物細胞には緑色の葉緑体があるので、日光を活用して、水と二酸化炭素から
でんぷんなどの養分を自分でつくることができます。

Since plant cells have green chloroplasts, you can use sunlight to make your
own nutrients such as starch from water and carbon dioxide.

メモ

植物細胞と動物細胞の大きな違いは、植物細胞に特有の細胞壁にあります。
50mを超える巨木を永年に渡って支える要因は、細胞壁や木部を構成するセルロース、
セルロースナノフィブリル。その特徴を活かすナノテクノロジーが様々な分野で活用され、
社会基盤を支えることが期待されています。

Note

The major difference between plant cells and animal cells lies in the cell wall
that is unique to plant cells. The factors that support giant trees over 50 m for
many years are cellulose and cellulose nanofibrils that make up cell walls and
xylem. It is expected that nanotechnology that makes the best use of its
characteristics will be utilized in various fields to support the social
infrastructure.



Lifelong learning ☆ Reskilling

一般社団法人日本理科検定協会

rikakentei.com

[科学研究都市] 〒305-0031 つくば市吾妻 1-5-7 ダイワロイネットビル 2F

TEL 0120-037-345

e-mail info@rikakentei.com



協力：理数検定研究所

risukentei.com

e-mail info@risukentei.com

Suken Riken General Incorporated Association