



CIVIL SERVICES (PRELIMINARY) TEST SERIES - 2026

DO NOT OPEN THIS BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO

Test Booklet Series



Code : VIAS05

Test 5

G.S. (Science & Tech + C.A.)

Time Allowed : Two Hours

Maximum Marks : 200

UPSC ROLL NO:

REGISTRATION NO:

CANDIDATE NAME :

FATHER'S NAME :

SUBJECT/PAPER :

CONTACT NO ;

DATE : TIME :

INVIGILATOR'S SIGNATURE

CANDIDATE SIGNATURE :

--	--

GENERAL INSTRUCTIONS

1. Immediately after the commencement of the examination you should check that this test booklet does not have any unprinted or torn or missing pages or items, etc. If so get it replaced by a complete test booklet.
2. Please, note that it is the candidate's responsibility to encode and fill in the Roll Number and Test Booklet Series A, B, C or D carefully and without any omission or discrepancy at the appropriate places in the OMR Answer Sheet. Any omission/ discrepancy will render the Answer Sheet liable for rejection.
3. You have to enter your Roll Number (Registration No.) on the Test Booklet in the Box provided alongside this line. Do not write anything else on the Test Booklet, other than the marked items.
4. This Test Booklet contains 100 items (questions). Each question is printed both in Hindi and English. Each item comprises four responses (answers). You will select the response which you want to mark on the Answer Sheet. In case you feel that there is more than one correct response, mark the response which you consider the best. In any case, choose ONLY ONE response for each item.
5. You have to mark all your responses ONLY on the separate Answer Sheet provided. See directions in the Answer Sheet.
6. All items carry equal marks.
7. Before you proceed to mark in the Answer Sheet the response to various items on the Test Booklet, you have to fill in some particulars in the Answer Sheet as per instructions sent to you with your admission certificate.
8. After you have completed filling in all your responses on the Answer Sheet and examination has concluded. You should hand over to the invigilator only the Answer Sheet. You are permitted to take away with you the Test Booklet.
9. Sheets for rough work are appended in the Test Booklet at the end.
10. Penalty for wrong answers:

There will be penalty for wrong answers marked by a candidate in the objective type question papers :-

- i. There are four alternatives for the answer to every question. For each question for which a wrong answer has been given by the candidate, One-Third of the marks assigned to that question will be deducted as penalty.
- ii. If a candidate gives more than one answer, it will be treated as a wrong answer even if one of the given answers happens to be correct and there will be same penalty as above to that question.
- iii. If a question is left blank, i.e. no answer is given by the candidate; there will be no penalty for that question.

1. With reference to plutonium-239, consider the following statements:

1. Plutonium-**239** is a fissile isotope, which means that it can undergo fission by both slow (**thermal**) neutrons as well as fast neutrons.
2. In thorium-based reactors, to obtain uranium-**233** from thorium-**232**, plutonium-**239** is a necessary driver material.
3. Fast breeder reactors (**FBRs**) use plutonium-**239** as fuel, and because it can convert uranium-**238** into plutonium-**239**, they produce more fissile material.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

2. In the context of the recent SI (International System of Units) redefinition standards, consider the following statements:

1. The SI unit of temperature, the kelvin, is now defined based on the exact numeric value of the Boltzmann constant (**k**), instead of the triple point of water.
2. By using exact values of the Planck constant (**h**) and the Avogadro constant (**N_A**), the definition of the kilogram has been detached from the standard platinum-iridium cylinder.
3. By using the exact numeric value of the speed of light, the definition of the metre has been re-established, while the definition of the second remains unchanged.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 2
- (d) 1, 2 and 3

3. Regarding cryogenic engines used in space science, consider the following statements:

1. Cryogenic engines use liquid oxygen (**LOX**) and liquid hydrogen (**LH₂**) as propellants, in which liquid oxygen functions as a fuel.
2. The cryogenic techniques needed to store propellants at extremely low temperatures — such as multi-layer insulation and pressure control — rely on the principles of vacuum thermodynamics.
3. High thrust and efficiency in cryogenic engines are mainly achieved due to the very high exhaust velocity of gases produced by combustion of liquid propellants.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

1. प्लूटोनियम-239 के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. प्लूटोनियम-**239** एक विखंडनीय (**Fissile**) समस्थानिक है, जिसका अर्थ है कि यह धीमे (**thermal**) न्यूट्रॉन और साथ ही तेज़ न्यूट्रॉन दोनों द्वारा विखंडन (**Fission**) से गुजर सकता है।
2. थोरियम-आधारित रिएक्टरों में, थोरियम-**232** से यूरेनियम-**233** प्राप्त करने के लिए प्लूटोनियम-**239** एक आवश्यक चालक पदार्थ है।
3. तेज़ ब्रीडर रिएक्टर (**FBR**) प्लूटोनियम-**239** का उपयोग ईंधन के रूप में करते हैं, और यह यूरेनियम-**238** को प्लूटोनियम-**239** में परिवर्तित करने की क्षमता के कारण अधिक विखंडनीय सामग्री का उत्पादन करता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

2. अंतर्राष्ट्रीय एसआई इकाई प्रणाली (SI) के हालिया पुनर्परिभाषित मानकों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. तापमान की एसआई इकाई, केल्विन, अब जल के त्रिगुण बिंदु के बजाय बोल्ट्ज़मैन स्थिरांक (**k**) के सटीक संख्यात्मक मान के आधार पर परिभाषित की जाती है।
2. लैंक स्थिरांक (**h**) और अवोगाद्रो स्थिरांक (**N_A**) के सटीक मानों का उपयोग करके, किलोग्राम की परिभाषा को मानक प्लेटिनम-इरिडियम सिलेंडर से अलग कर दिया गया है।
3. प्रकाश की गति के सटीक संख्यात्मक मान का उपयोग करके, मीटर की परिभाषा को पुनर्स्थापित किया गया है, जबकि सेकंड की परिभाषा में कोई परिवर्तन नहीं किया गया है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 2
- (d) 1, 2 और 3

3. क्रायोजेनिक इंजनों के संदर्भ में, जो अंतरिक्ष विज्ञान में उपयोग होते हैं, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. क्रायोजेनिक इंजन तरल ऑक्सीजन (**LOX**) और तरल हाइड्रोजन (**LH₂**) का उपयोग प्रणोदक के रूप में करते हैं, जिसमें तरल ऑक्सीजन एक ईंधन के रूप में कार्य करता है।
 2. प्रणोदक को बेहद कम तापमान पर स्टोर करने के लिए आवश्यक क्रायोजेनिक तकनीकें, जैसे कि मल्टी-लेयर इंसुलेशन और दबाव नियंत्रण, वैक्यूम थर्मोडायनामिक्स के सिद्धांतों पर निर्भर करती हैं।
 3. क्रायोजेनिक इंजन में उच्च थ्रस्ट और दक्षता मुख्य रूप से तरल प्रणोदकों के दहन से उत्पन्न गैसों के अत्यधिक उच्च निकास वेग के कारण प्राप्त होती है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

4. With respect to solar cells and their working, consider the following statements:

1. The efficiency of a solar cell primarily depends on the band-gap of the semiconductor material, because it can only absorb photons with energy greater than the band-gap.
2. Anti-reflection coating increases the efficiency of a solar cell, because it ensures that reflected light does not get lost (**i.e., reduces unwanted reflection**).
3. Solar cells work on the principle of the photovoltaic effect, due to which at the p-n junction, electron-hole pairs separate and thereby produce an electric current.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

5. In the context of mass-energy equivalence $E = mc^2$ and binding energy:

1. The binding energy of an atomic nucleus is the minimum energy required to break the nucleus into its constituent nucleons (**protons and neutrons**).
2. According to $E = mc^2$, the mass of a nucleus is slightly less than the sum of the masses of its constituent nucleons. This mass difference is called the mass-defect, and this deficit manifests as the binding energy.
3. Iron (**Fe-56**) has the highest binding energy per nucleon among all elements — that is why it is the final stable product in both nuclear fusion and nuclear fission.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 1 and 2
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

6. Regarding superconductivity phenomenon:

1. A superconductor is a material whose electrical resistivity becomes zero below a critical temperature, allowing electrical current to flow without any energy loss.
2. The Meissner effect is an essential property of superconductivity, under which the superconductor below its critical temperature expels magnetic field lines completely from its interior.
3. All superconductors require extremely low (**cryogenic**) temperatures for operation, and no room-temperature superconductor has yet been discovered.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

4. सौर सेल और उनकी कार्यप्रणाली के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. सौर सेल की दक्षता मुख्य रूप से अर्धचालक सामग्री के बैंड गैप पर निर्भर करती है, क्योंकि यह केवल बैंड गैप ऊर्जा से अधिक ऊर्जा वाले फोटोन को अवशोषित कर सकता है।
2. एंटी-रिफ्लेक्शन कोटिंग सौर सेल की दक्षता को बढ़ाती है, क्योंकि यह परावर्तित प्रकाश के रचनात्मक व्यक्तिकरण को सुनिश्चित करती है।
3. सौर सेल फोटोवोल्टिक प्रभाव के सिद्धांत पर कार्य करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप p-n जंक्शन में इलेक्ट्रॉन और होल (**Hole**) के जोड़े अलग हो जाते हैं और विद्युत प्रवाह उत्पन्न होता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

5. द्रव्यमान-ऊर्जा समतुल्यता $E=mc^2$ और बंधन ऊर्जा के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. किसी परमाणु के नाभिक की बंधन ऊर्जा वह न्यूनतम ऊर्जा है जो नाभिक को उसके घटक न्यूक्लियॉन (**प्रोटॉन और न्यूट्रॉन**) में तोड़ने के लिए आवश्यक है।
2. $E=mc^2$ समीकरण के अनुसार, नाभिक का द्रव्यमान उसके घटक न्यूक्लियॉन के व्यक्तिगत द्रव्यमानों के योग से थोड़ा कम होता है, जिसे द्रव्यमान दोष कहा जाता है, और यही कमी बंधन ऊर्जा के रूप में प्रकट होती है।
3. लोहे (**Fe-56**) का प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा सभी तत्वों में सबसे अधिक होती है, यही कारण है कि यह नाभिकीय संलयन और नाभिकीय विखंडन दोनों में अतिम स्थिर उत्पाद होता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 1 और 2
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

6. सुपरकंडक्टिविटी की परिघटना के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. सुपरकंडक्टर एक ऐसी सामग्री है जिसकी विद्युत प्रतिरोधकता क्रांतिक तापमान से नीचे शून्य हो जाती है, जिससे इसमें बिना किसी ऊर्जा हानि के विद्युत प्रवाह हो सकता है।
2. माइस्नर प्रभाव सुपरकंडक्टिविटी का एक अनिवार्य गुण है, जिसके तहत सुपरकंडक्टर क्रांतिक तापमान से नीचे चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं को अपने भीतर से पूरी तरह बाहर निकाल देता है।
3. सभी सुपरकंडक्टरों को काम करने के लिए अत्यंत कम तापमान (**क्रायोजेनिक**) की आवश्यकता होती है, और कमरे के तापमान पर काम करने वाले किसी भी सुपरकंडक्टर की खोज अभी तक नहीं हुई है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3



7. With reference to gravitational waves:

1. Gravitational waves are disturbances in space-time that travel at the speed of light; their detection was first confirmed by the LIGO observatory.
2. Unlike sound waves, gravitational waves do not require a medium to travel through — hence they can pass through vacuum.
3. When gravitational waves pass through Earth, they cause minute changes in spatial distances, for which extremely sensitive interferometers are needed.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

8. In the context of Kepler's planetary motion laws and Newton's universal gravitation law:

1. Kepler's first law states that planets move in ellipses with the Sun at one focus.
2. Kepler's second law is a consequence of conservation of angular momentum from Newton's laws.
3. Newton's universal gravitation law explains that the orbital period (**T**) of a planet is proportional to the square of its average distance (**r**) from the Sun, i.e. $T^2 \propto r^2$.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 2
- (c) Only 3
- (d) 1, 2 and 3

9. Regarding periodic properties such as atomic radius and ionization energy:

1. In a period of the periodic table, moving from left to right generally decreases atomic radius because the effective nuclear charge increases.
2. In a group, going downwards, ionization energy decreases because the valence electrons move farther from nucleus and their shielding effect increases.
3. The ionization energy of noble gases is the highest compared to other elements in the same period, because their valence shells are full and they are very stable.
4. The first ionization energy of Boron (**B**) is higher than that of Beryllium (**Be**), because removing an electron from the p-orbital of Boron is harder than from the s-orbital of Beryllium.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1, 2 and 3
- (b) Only 1 and 4
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2, 3 and 4

7. गुरुत्वाकर्षण तरंगों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. गुरुत्वाकर्षण तरंगे अंतरिक्ष-समय में उत्पन्न होने वाले विक्षेपभैं हैं जो प्रकाश की गति से यात्रा करते हैं, जिनकी पुष्टि सबसे पहले LIGO वेधशाला द्वारा की गई थी।
2. ध्वनि तरंगों के विपरीत, गुरुत्वाकर्षण तरंगों को यात्रा करने के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है और इसलिए वे निर्वात से होकर गुजर सकती हैं।
3. जब गुरुत्वाकर्षण तरंगे पर्याप्त से होकर गुजरती हैं, तो वे स्थानिक दूरियों में सूक्ष्म रूप से परिवर्तन करती हैं, जिसके मापन के लिए अत्यंत संवेदनशील इंटरफेरोमीटर की आवश्यकता होती है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

8. केपलर के ग्रहीय गति के नियमों और न्यूटन के सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण के नियम के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. केपलर का पहला नियम बताता है कि सूर्य पर केंद्रित दीर्घवृत्त में ग्रह घूमते हैं।
2. केपलर का द्वितीय नियम न्यूटन के कोणीय संवेग के संरक्षण के नियम का परिणाम है।
3. न्यूटन का सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण का नियम यह स्पष्ट करता है कि ग्रह की कक्षा की अवधि (**T**), सूर्य से उसकी औसत दूरी (**r**) के वर्ग के समानुपाती होती है, अर्थात् $T^2 \propto r^3$.

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 2
- (c) केवल 3
- (d) 1, 2 और 3

9. परमाणु त्रिज्या और आयनीकरण ऊर्जा जैसे आवधिक गुणों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. आवर्त सारणी में एक आवर्त में बाँह से दाँह जाने पर, प्रभावी नाभिकीय आवेश में वृद्धि के कारण सामान्यतः परमाणु त्रिज्या कम होती जाती है।
2. समूह में नीचे जाने पर, आयनीकरण ऊर्जा में कमी आती है क्योंकि संयोजी इलेक्ट्रॉन नाभिक से दूर होते जाते हैं और उनका परिरक्षण प्रभाव बढ़ जाता है।
3. उल्कष गैसों की आयनीकरण ऊर्जा, उसी आवर्त के अन्य तत्वों की तुलना में सबसे अधिक होती है, क्योंकि उनका संयोजी कोश पूर्ण होता है और वे अत्यधिक स्थिर होते हैं।
4. बोरॉन (**B**) की प्रथम आयनीकरण ऊर्जा बेरिलियम (**Be**) की तुलना में अधिक होती है, क्योंकि बोरॉन के p-कक्षक से इलेक्ट्रॉन निकालना s-कक्षक से इलेक्ट्रॉन निकालने की तुलना में कठिन होता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1, 2 और 3
- (b) केवल 1 और 4
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2, 3 और 4

10. With respect to the continuum between covalent bonds and ionic bonds, consider:

1. The nature of bonding (**ionic or covalent**) between two atoms depends mainly on the difference in their electronegativities.
2. Even for a bond with very high electronegativity difference — e.g. CsF (**cesium fluoride**) — obtaining a **100%** ionic character is not possible, because some covalent character always remains.
3. According to Fajan's rules, a small cation and a large anion promote covalent character in ionic compounds.

Which statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 1 and 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

11. Regarding effects of acid rain and its chemical remedies:

1. Acid rain causes deterioration of buildings, especially those made of limestone (**CaCO₃**) such as the Taj Mahal — a phenomenon called "**stone-cancer**".
2. To neutralize soil acidity in agricultural land, typically slaked lime (**Ca(OH)₂**) or quicklime (**CaO**) is used.
3. Sulfuric acid and nitric acid are the main components of acid rain, formed through atmospheric oxidation of sulfur dioxide and nitrogen oxides produced by burning fossil fuels.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

12. In the context of role of catalyst in synthesis of organic compounds:

1. A catalyst helps bring the chemical equilibrium quickly by lowering the activation energy of both the forward and reverse reaction, but does not change the equilibrium constant.
2. The use of nickel (**Ni**) catalyst in hydrogenation of vegetable oils is an example of heterogeneous catalysis — where reactant and catalyst are in different physical states.
3. Enzymes used in organic synthesis also act as catalysts, but they are highly specific for the reaction they catalyze; whereas inorganic catalysts often act more broadly.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

10. सहसंयोजक बंधन और आयनिक बंधन के बीच की निरंतरता के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. दो परमाणुओं के बीच बंध की प्रकृति (**आयनिक या सहसंयोजक**) मुख्य रूप से उनकी विद्युत ऋणात्मकता में अंतर पर निर्भर करती है।
 2. अत्यधिक उच्च विद्युत ऋणात्मकता अंतर वाले बंध में भी, जैसे कि CsF (**सीजियम फ्लॉराइड**), शत-प्रतिशत आयनिक प्रकृति प्राप्त करना संभव नहीं है, क्योंकि सहसंयोजक लक्षण हमेशा कुछ हद तक मौजूद रहता है।
 3. फैजान के नियम के अनुसार, एक छोटा धनायन और एक बड़ा ऋणायन आयनिक यौगिकों में सहसंयोजक लक्षण को बढ़ावा देता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 1 और 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

11. अम्लीय वर्षा के प्रभावों और उसके रासायनिक उपचारों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. अम्लीय वर्षा के कारण इमारतों, विशेषकर ताजमहल जैसे चूना पत्थर (**CaCO₃**) से बनी संरचनाओं में क्षरण होता है, जिसे 'स्टॉन कैंसर' कहा जाता है।
 2. कृषि भूमि की अम्लता को बेअसर करने के लिए आमतौर पर बुझा हुआ चूना (**Slaked Lime, Ca(OH)₂**) या बिना बुझा चूना (**Quicklime, CaO**) जैसे क्षारों का उपयोग किया जाता है।
 3. सल्फ्यूरिक अम्ल और नाइट्रिक अम्ल अम्लीय वर्षा के प्रमुख घटक हैं, जो जीवाश्म ईंधन के दहन से उत्पन्न सल्फर डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड के वायुमंडलीय ऑक्सीकरण के माध्यम से बनते हैं।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

12. कार्बनिक यौगिकों के संश्लेषण में उत्प्रेरक की भूमिका के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. उत्प्रेरक किसी रासायनिक अभिक्रिया के अग्र और पश्च दोनों अभिक्रियाओं के लिए सक्रियण ऊर्जा को समान रूप से कम करके रासायनिक साम्यावस्था को जल्दी स्थापित करने में मदद करते हैं, लेकिन साम्यावस्था स्थिरांक को नहीं बढ़ाते हैं।
2. वनस्पति तेलों के हाइड्रोजनीकरण में निकेल (**Ni**) उत्प्रेरक का उपयोग एक विषमांगी उत्प्रेरण का उदाहरण है, जहाँ अभिकारक और उत्प्रेरक अलग-अलग भौतिक अवस्थाओं में होते हैं।
3. कार्बनिक संश्लेषण में उपयोग किए जाने वाले एन्जाइम भी उत्प्रेरक होते हैं, लेकिन वे उत्प्रेरित होने वाली अभिक्रिया के लिए अत्यधिक विशिष्ट होते हैं, जबकि अकार्बनिक उत्प्रेरक अक्सर व्यापक रूप से कार्य करते हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3



13. Regarding the unique properties of nanomaterials:

- One of the most important properties of nanomaterials is their high surface-area to volume ratio, which enhances their chemical reactivity and catalytic capability.
- Gold nanoparticles, unlike bulk gold, can absorb and emit light at various wavelengths, causing their color to change — a phenomenon related to their quantum confinement effect.
- The high tensile strength and electrical conductivity of carbon nanotubes (**CNTs**) is mainly due to their specific sp^2 hybridization and hexagonal network structure.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

14. Regarding protein structure and function:

- The primary structure of a protein is determined by its amino acid sequence, and this sequence encodes the information for the protein's final folded three-dimensional (**3D**) structure.
- The tertiary structure of a protein is mainly stabilized by weak forces such as hydrogen bonds, disulfide bonds and hydrophobic interactions.
- Denaturation of a protein — which occurs at high temperature or extreme pH — destroys only the secondary and tertiary structures, without affecting the primary structure.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

15. With respect to extraction of metals and their reactivity:

- Highly reactive metals like sodium (**Na**) and potassium (**K**) are obtained by electrolytic decomposition of their molten (**molten**) chlorides.
- Moderately reactive metals like zinc (**Zn**) and iron (**Fe**) are obtained from their ores by reduction with carbon (*i.e. smelting*).
- Less reactive metals such as copper (**Cu**), from sulfide ores, can be converted directly to metal by roasting only, because on heating in air they get oxidized and then reduced.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 2
- (d) 1, 2 and 3

13. नैनोमैटेरियल्स के अद्वितीय गुणों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

- नैनोमैटेरियल्स का एक सबसे महत्वपूर्ण गुण उनका उच्च पृष्ठ क्षेत्रफल तथा आयतन अनुपात है, जो उनकी रासायनिक प्रतिक्रियाशीलता और उत्प्रेरक क्षमता को बढ़ाता है।
 - सोने के नैनोकण अपने स्थूल रूप के विपरीत, विभिन्न तरंग दैर्घ्य पर प्रकाश अवशोषित और उत्सर्जित कर सकते हैं, जिससे उनके रंग बदल जाते हैं, यह घटना उनके कांटम परिरोध प्रभाव से संबंधित है।
 - कार्बन नैनोट्यूब (**CNTs**) की उच्च तन्यता शक्ति और विद्त चालकता मुख्य रूप से उनके विशिष्ट sp^2 हाइब्रिडाइजेशन और षट्कोणीय जाली संरचना के कारण होती है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

14. प्रोटीन की संरचना और कार्य के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

- प्रोटीन की प्राथमिक संरचना उसके अमीनो अम्लों के अनुक्रम से निर्धारित होती है, और यह अनुक्रम ही प्रोटीन की अंतिम मुड़ी हुई त्रिविमीय (**3D**) संरचना के लिए जानकारी को एन्कोड करता है।
 - प्रोटीन की तृतीयक संरचना मुख्य रूप से हाइड्रोजन बंधन, डाइसल्फाइड बंधन और हाइड्रोफोबिक इंटरैक्शन जैसे कमज़ोर बलों द्वारा स्थिर होती है।
 - प्रोटीन का विकृतीकरण, जो उच्च तापमान या चरम pH मान पर होता है, प्राथमिक संरचना को प्रभावित किए बिना केवल द्वितीयक और तृतीयक संरचनाओं को नष्ट कर देता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

15. धातुओं के निष्कर्षण और उनकी प्रतिक्रियाशीलता के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

- उच्च प्रतिक्रियाशीलता वाली धातुओं, जैसे सोडियम (**Na**) और पोटेशियम (**K**) को, उनके गलित (**Molten**) क्लोराइड के विद्त अपघटन द्वारा प्राप्त किया जाता है।
 - मध्यम प्रतिक्रियाशीलता वाली धातुएँ, जैसे जिंक (**Zn**) और आयरन (**Fe**) को, उनके अयस्कों के कार्बन द्वारा अपचयन के माध्यम से प्राप्त किया जाता है।
 - कॉपर (**Cu**) जैसी कम प्रतिक्रियाशील धातुओं के सल्फाइड अयस्कों को केवल र्भर्जन (**Roasting**) द्वारा सीधे धातु में परिवर्तित किया जा सकता है, क्योंकि वे हवा में गर्म करने पर स्वतः-अपचयित हो जाते हैं।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 2
- (d) 1, 2 और 3

16. In the context of spontaneous chemical reactions and the role of entropy and Gibbs free energy:

1. A spontaneous reaction is one for which the Gibbs free energy change (ΔG) is positive, indicating the reaction can proceed without external energy input.
2. If the entropy change (ΔS) of a reaction is negative, then the reaction can never be spontaneous, regardless of the value of enthalpy change (ΔH).
3. From the equation $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, it follows that an endothermic reaction ($\Delta H > 0$) can be spontaneous ($\Delta G < 0$) at sufficiently high temperature, provided the entropy increase ($\Delta S > 0$) is large enough.

Which statements are correct?

- Only 1 and 2
- Only 3
- Only 1 and 3
- 1, 2 and 3

17. Regarding biodegradable polymers and their applications:

1. Biodegradable polymers are those substances that naturally break down by the action of microorganisms into carbon dioxide, water and biomass.
2. Compared to conventional plastics like polyethylene (PE) and polypropylene (PP), biodegradable polymers such as polyhydroxyalkanoates (PHAs) are more environmentally friendly alternatives.
3. **Polymers can be classified into two main categories based on their synthesis:** addition (polymerization) and condensation polymerization.

Which of the above statements are correct?

- Only 1 and 2
- Only 2 and 3
- Only 1 and 3
- 1, 2 and 3

18. Regarding drugs and their modes of action:

1. Antacids are drugs that work by reducing the production of gastric acid (HCl) in the stomach, thereby lowering the pH.
2. Analgesic painkiller drugs can be classified into two main categories — opioids and non-opioids — which affect the brain's pain receptors in different ways.
3. Bactericidal antibiotics kill bacteria directly, whereas bacteriostatic antibiotics inhibit their growth, giving the immune system time to deal with them.

Which of the above statements are correct?

- Only 1
- Only 2 and 3
- Only 1 and 3
- 1, 2 and 3

16. रासायनिक अभिक्रियाओं के स्वतःप्रवर्तन के संदर्भ में, एन्ट्रॉपी और गिब्स मुक्त ऊर्जा की भूमिका पर विचार कीजिए:

1. एक स्वतःप्रवर्तित अभिक्रिया वह होती है जिसके लिए गिब्स मुक्त ऊर्जा परिवर्तन (ΔG) धनात्मक होता है, जो यह दर्शाता है कि अभिक्रिया बाह्य ऊर्जा इनपुट के बिना हो सकती है।
2. यदि एक रासायनिक अभिक्रिया के दौरान एन्ट्रॉपी परिवर्तन (ΔS) ऋणात्मक है, तो अभिक्रिया कभी भी स्वतःप्रवर्तित नहीं हो सकती है, भले ही एथेली परिवर्तन (ΔH) का मान कुछ भी हो।
3. गिब्स मुक्त ऊर्जा ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$) के समीकरण से यह पता चलता है कि एक ऊष्माशोषी अभिक्रिया ($\Delta H > 0$) भी उच्च तापमान पर स्वतःप्रवर्तित ($\Delta G < 0$) हो सकती है, बशर्ते एन्ट्रॉपी में पर्याप्त वृद्धि ($\Delta S > 0$) हो।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- केवल 1 और 2
- केवल 3
- केवल 1 और 3
- 1, 2 और 3

17. जैव-नियन्त्रिकरणीय बहुलकों और उनके अनुप्रयोगों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जैव-नियन्त्रिकरणीय बहुलक ऐसे पदार्थ होते हैं जो सूक्ष्मजीवों की क्रिया द्वारा स्वाभाविक रूप से टूटकर कार्बन डाइऑक्साइड, जल और बायोमास में परिवर्तित हो जाते हैं।
2. पॉलीइथिलीन (PE) और पॉलीप्रोपाइलीन (PP) जैसे सामान्य प्लास्टिक की तूलना में, पॉलीहाइड्रोक्सीएल्कैनोएट्स (PHAs) जैसे बहुलक अधिक पर्यावरण-अनुकूल विकल्प हैं।
3. बहुलकों को उनके संश्लेषण के आधार पर दो मुख्य श्रेणियों, योगात्मक बहुलकीकरण और संघनन बहुलकीकरण में वर्गीकृत किया जा सकता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- केवल 1 और 2
- केवल 2 और 3
- केवल 1 और 3
- 1, 2 और 3

18. दवाओं की क्रियाविधि और उनके वर्गीकरण के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. एंटासिड ऐसी दवाएँ हैं जो पेट में गैस्ट्रिक अम्ल (HCl) के उत्पादन को कम करके कार्य करती हैं, जिससे pH का स्तर कम हो जाता है।
2. एनालजेसिक दर्द निवारक दवाएँ हैं, जिन्हें ओपिओइड और गैर-ओपिओइड दो मुख्य श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है, जो मस्तिष्क में दर्द रिसेप्टर्स को अलग-अलग तरीकों से प्रभावित करते हैं।
3. जीवाणुनाशक एंटीबायोटिक्स सीधे जीवाणुओं को नष्ट करते हैं, जबकि जीवाणुस्थितिक एंटीबायोटिक्स उनकी वृद्धि को रोकते हैं, जिससे प्रतिरक्षा प्रणाली को उनसे निपटने का समय मिल जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- केवल 1
- केवल 2 और 3
- केवल 1 और 3
- 1, 2 और 3

19. In eukaryotic cells, regarding membrane-bound organelles:

1. Mitochondria contain DNA and are surrounded by a double membrane; their inner membrane is highly folded to form cristae.
2. The hydrolytic enzymes present in lysosomes are active only under acidic pH conditions, which is important for waste disposal and autophagy of damaged cell parts.
3. Ribosomes are the sites of protein synthesis; they exist in both prokaryotic and eukaryotic cells, but they are not surrounded by any membrane.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

20. In context of structural and functional differences between DNA and RNA:

1. DNA contains the base thymine, whereas RNA contains uracil instead — and this difference is important for long-term genetic stability of DNA.
2. The deoxyribose sugar in DNA is chemically more stable than the ribose sugar in RNA, hence RNA is more prone to rapid degradation.
3. In the process of gene transcription, both strands of DNA are used as templates to synthesize mRNA.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 1 and 2
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

21. With reference to water-soluble vitamins in the human body, consider the following statements:

1. Water-soluble vitamins, such as vitamin C (**ascorbic acid**) and the vitamin B complex, are not stored in large amounts by the body and therefore they should be taken regularly in the daily diet.
2. Absorption of vitamin B12 (**cobalamin**) requires a special protein factor secreted by the stomach.
3. Vitamin C is a powerful antioxidant that plays an important role in collagen synthesis, and deficiency of it leads to scurvy disease.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

19. यूकैरियोटिक कोशिका में पाए जाने वाले विभिन्न डिल्ली-बद्ध अंगों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. माइटोकॉन्ड्रिया में डीएनए (**DNA**) मौजूद होता है और यह दोहरी डिल्ली से धृंगा होता है, जिसमें इसकी आंतरिक डिल्ली अत्यधिक बलित होकर क्रिस्टी बनाती है।
 2. लाइसोसोम में पाए जाने वाले हाइड्रोलाइटिक एंजाइम केवल अम्लीय pH परिस्थितियों में ही सक्रिय होते हैं, जो कोशिका के भीतर अपशिष्ट निपटान और जीर्ण अंगों के पाचन (**Autophagy**) के लिए महत्वपूर्ण है।
 3. राइबोसोम प्रोटीन संश्लेषण के स्थल हैं, और वे सभी प्रोकैरियोटिक और यूकैरियोटिक कोशिकाओं में पाए जाते हैं, लेकिन वे स्वयं किसी डिल्ली से धृंगे नहीं होते हैं।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

20. डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (DNA) और राइबोन्यूक्लिक एसिड (RNA) के बीच संरचनात्मक और कार्यात्मक अंतरों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. DNA में 'थायमिन' क्षारक होता है, जबकि RNA में इसकी जगह 'यूरसिल' क्षारक होता है, और यह अंतर DNA की दीर्घकालिक आनुवंशिक स्थिरता के लिए महत्वपूर्ण है।
 2. DNA में मौजूद डीऑक्सीराइबोज शर्करा, RNA में मौजूद राइबोज शर्करा की तुलना में रासायनिक रूप से अधिक प्रतिक्रियाशील होती है, जिससे RNA को त्वरित क्षरण का खतरा होता है।
 3. आनुवंशिक सूचना के ट्रांसक्रिप्शन की प्रक्रिया में, DNA के दोनों स्ट्रैंड्स का उपयोग mRNA के संश्लेषण के लिए टेम्पलेट के रूप में किया जाता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 1 और 2
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

21. मानव शरीर में जल में घुलनशील विटामिनों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जल में घुलनशील विटामिन, जैसे विटामिन C (**एस्कॉर्बिक एसिड**) और विटामिन B कॉम्प्लेक्स, को शरीर द्वारा बड़ी मात्रा में संग्रहीत नहीं किया जाता है और इसलिए इन्हें दैनिक आहार में नियमित रूप से लिया जाना चाहिए।
 2. विटामिन B12 (**कोबालमिन**) के अवशोषण के लिए आमाशय द्वारा सावित एक विशेष प्रोटीन कारक की आवश्यकता होती है।
 3. विटामिन C एक शक्तिशाली एंटीऑक्सीडेंट है जो कोलेजन संश्लेषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, और इसकी कमी से स्कर्फी रोग होता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3



22. With respect to the human immune system, consider the following statements:

1. Innate immunity provides rapid response and includes physical barriers like skin and mucous membranes, and specific cells such as macrophages.
2. Adaptive immunity is highly specific and includes antibody-mediated immunity (**humoral immunity**) and cell-mediated immunity.
3. Vaccination is an active form of adaptive immunity, wherein dead or weakened pathogens are introduced so that memory cells can develop.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

23. With reference to hormones in the human body and their modes of action, consider the following statements:

1. Protein-based hormones (e.g., **insulin**) bind to receptors on the cell membrane and initiate their action via second messenger systems, because they cannot cross the membrane.
2. Steroid hormones (e.g., **testosterone**) cross the cell membrane directly and bind to receptors in the cytoplasm or nucleus, affecting gene expression.
3. The adrenal hormone adrenaline, secreted by the adrenal gland, acts both as a neurotransmitter and as a hormone, triggering the "**fight-or-flight**" response.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

24. With reference to water transport and transpiration in plants, consider the following statements:

1. The main driving force for water to rise up through the xylem is the positive root pressure generated in the roots.
2. Transpiration is an essential process by which evaporation of water from leaves creates tension in the water column, explained by the cohesion-adhesion theory.
3. The opening and closing of stomata are primarily controlled by changes in the water content of the guard cells, which affects their turgidity.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

22. मानव प्रतिरक्षा प्रणाली के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जन्मजात प्रतिरक्षा त्वरित प्रतिक्रिया प्रदान करती है और इसमें शारीरिक अवरोध, जैसे त्वचा और श्लेष्मा झिल्ली, और विशिष्ट कोशिकाएँ, जैसे मैक्रोफेज, शामिल होती हैं।
 2. उपार्जित प्रतिरक्षा, अत्यधिक विशिष्ट होती है और इसमें एंटीबॉडी मध्यस्थता वाली प्रतिरक्षा (**हास्य प्रतिरक्षा**) और कोशिका मध्यस्थता वाली प्रतिरक्षा (**सेल-मीडियेटेड इम्युनिटी**) शामिल होती है।
 3. टीकाकरण उपार्जित प्रतिरक्षा का एक सक्रिय रूप है, जहाँ शरीर में मृत या कमज़ोर रोगजनकों को पेश किया जाता है ताकि स्मृति कोशिकाएँ विकसित हो सकें।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

23. मानव शरीर में हार्मोन और उनकी क्रियाविधियों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. प्रोटीन-आधारित हार्मोन (**जैसे इंसुलिन**) कोशिका झिल्ली के रिसेप्टर्स से जुड़ते हैं और द्वितीयक संदेशवाहक के माध्यम से अपनी क्रिया शुरू करते हैं, क्योंकि वे झिल्ली को पार नहीं कर सकते।
 2. स्टेरोयॉड हार्मोन (**जैसे टेस्टोस्टेरोन**) कोशिका झिल्ली को पार करके सीधे कोशिका द्रव्य (**Cytoplasm**) या नाभिक के भीतर रिसेप्टर्स से जुड़ते हैं, और जीन अभिव्यक्ति को प्रभावित करते हैं।
 3. अधिवृक्क ग्रैंथैंट द्वारा सावित एड्रिनलीन हार्मोन, तंत्रिका संचारक और हार्मोन दोनों के रूप में कार्य करता है, जो 'लड़ो या भागो' प्रतिक्रिया को सक्रिय करता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

24. पौधों में जल परिवहन और वाष्पोत्सर्जन के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जाइलम के माध्यम से जल के ऊपर की ओर बढ़ने का मुख्य प्रेरक बल जड़ों में उत्पन्न होने वाला सकारात्मक जड़ दबाव है।
 2. वाष्पोत्सर्जन एक आवश्यक प्रक्रिया है जो पत्तियों में जल के वाष्पीकरण से जल स्तंभ पर खिंचाव पैदा करती है, जिसे संयोजन-आसंजन सिद्धांत द्वारा समझाया जाता है।
 3. रंध खुलने और बंद होने की प्रक्रिया मुख्य रूप से रक्षक कोशिकाओं में जल की मात्रा में परिवर्तन से नियंत्रित होती है, जो उनके टर्जिडिटी को प्रभावित करती है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

25. In the human respiratory system, consider the following statements:

1. The alveoli inside the lungs provide a large surface area for gas exchange, and their walls are only one-cell thick.
2. In blood, carbon dioxide (CO_2) is transported mainly by binding with hemoglobin, similar to oxygen.
3. The exchange of oxygen and carbon dioxide both occur by diffusion, which depends on the difference in partial pressures of gases.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

26. In the context of theories of origin and evolution of life, consider the following statements:

1. The Darwinian theory of natural selection states that variations in a population arise randomly, and those better adapted to the environment have higher chances of survival and reproduction.
2. Structural homology (**for example, human hand and whale flipper**) — despite being modified for different functions — indicates evolutionary divergence from a common ancestor.
3. The Oparin–Haldane theory suggests that life on Earth originated from abiotic matter by chemical evolution.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

27. With reference to DNA replication, consider the following statements:

1. DNA replication is a semi-conservative process, meaning each new DNA molecule consists of one parental strand and one newly synthesized strand.
2. In DNA replication, DNA polymerase enzymes add nucleotides to the template strand in the $5' \rightarrow 3'$ direction.
3. During replication, on the lagging strand DNA synthesis occurs in short fragments (**Okazaki fragments**), which are later joined by ligase enzyme.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

25. मानव श्वसन प्रणाली के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. फेफड़ों के भीतर कृपिकाएँ, गैस विनिमय के लिए एक बड़ा सतह क्षेत्र प्रदान करती हैं, और उनकी दीवारें केवल एक कोशिका परत मोटी होती हैं।
2. रक्त में कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) का परिवहन मुख्य रूप से हीमोग्लोबिन से जुड़कर होता है, जिसके अँक्सीजन के साथ होता है।
3. ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड दोनों का विनिमय विसरण के सिद्धांत पर होता है, जो गैसों के आंशिक दबावों के अंतर पर निर्भर करता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

26. जीवन की उत्पत्ति और विकास के सिद्धांतों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. डार्विन का प्राकृतिक चयन का सिद्धांत बताता है कि किसी जनसंख्या में विभिन्नताएँ यादचिक रूप से उत्पन्न होती हैं और वे जो अपने पथरिण के लिए बेहतर अनुकूलित होती हैं, वे जीवित रहने और प्रजनन करने की अधिक संभावना रखती हैं।
2. संरचनात्मक समरूपता (**जैसे मानव हाथ और ह्लेक पिल्पर**) अलग-अलग कार्यों के लिए संशोधित होने के बावजूद एक साझा पूर्वज से उत्पन्न होने वाली विकासवादी विचलन की दर्शाती है।
3. ऑपरेन और हाल्डेन का सिद्धांत सुझाव देता है कि पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति अजैविक पदार्थों से रासायनिक विकास के माध्यम से हुई।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

27. DNA प्रतिकृति की प्रक्रिया के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. DNA प्रतिकृति एक अर्ध-संरक्षी प्रक्रिया है, जिसका अर्थ है कि बनने वाले प्रत्येक नए DNA अणु में एक पैतृक स्ट्रैंड और एक नया संश्लेषित स्ट्रैंड होता है।
2. DNA प्रतिकृति में, DNA पॉलीमरेज एंजाइम टेम्पलेट स्ट्रैंड पर $5' \rightarrow 3'$ दिशा में न्यूक्लियोटाइड को जोड़ता है।
3. प्रतिकृति के दौरान, लैगिंग स्ट्रैंड पर DNA का संश्लेषण छोटे खंडों (**ओकाज़ाकी खंड**) में होता है, जिन्हें बाद में लाइगेज एंजाइम द्वारा जोड़ा जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

28. In the human circulatory system, with regard to the role of the lymphatic system, consider the following statements:

1. The lymphatic system collects excess interstitial fluid from tissues and returns it to the blood circulation, helping to maintain blood volume and pressure.
2. It plays a significant role in absorption of fats and fat-soluble vitamins from the small intestine.
3. It plays a major role in transport and maturation of immune cells such as lymphocytes.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

29. With reference to bacterial and viral diseases, consider the following statements:

1. Bacterial diseases, such as tuberculosis (**TB**), are treatable with antibiotic drugs, whereas viral diseases, such as the common cold, are resistant to antibiotics.
2. Viruses are completely acellular and always depend on a host cell for reproduction, while bacteria can reproduce independently.
3. Vaccination is effective only for viral diseases, not for bacterial diseases.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

30. With reference to photosynthesis, consider the following statements:

1. Light-dependent reactions occur in the stroma of the chloroplast, whereas light-independent reactions occur in the thylakoid membrane.
2. During photosynthesis, the release of oxygen (**O₂**) as a by-product is the result of photolysis of water.
3. In light-independent reactions, carbon dioxide (**CO₂**) is converted into sugars using ATP and NADPH.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1
- (d) 1, 2 and 3

28. मानव परिसंचरण प्रणाली में लसीका प्रणाली की भूमिका के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. लसीका प्रणाली, ऊतकों से अतिरिक्त अंतरालीय द्रव को एकत्र करती है और इसे रक्त परिसंचरण में वापस लाती है, जिससे रक्त की मात्रा और दबाव बनाए रखने में मदद मिलती है।
2. यह छोटी आंत से वसा और वसा में घुलनशील विटामिनों के अवशोषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
3. यह प्रतिरक्षा कोशिकाओं, जैसे लिम्फोसाइट्स के परिवहन और परिपक्तता में प्रमुख भूमिका निभाती है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

29. जीवाणु और विषाणु जनित रोगों के बीच अंतर के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जीवाणु-जनित रोग, जैसे तपेदिक (**TB**), एंटीबायोटिक दवाओं से उपचार योग्य होते हैं, जबकि विषाणु-जनित रोग, जैसे सामान्य सर्दी, एंटीबायोटिक दवाओं के प्रति प्रतिरोधी होते हैं।
2. विषाणु पूर्ण रूप से अकोशिकीय होते हैं और प्रजनन के लिए हमेशा एक मेजबान कोशिका पर निर्भर करते हैं, जबकि जीवाणु स्वतंत्र रूप से प्रजनन कर सकते हैं।
3. टीकाकरण केवल विषाणु-जनित रोगों के लिए ही प्रभावी है, जीवाणु-जनित रोगों के लिए नहीं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

30. प्रकाश संश्लेषण के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. प्रकाश-निर्भर अभिक्रियाएँ क्लोरोप्लास्ट के स्टोमा में होती हैं, जबकि प्रकाश-स्वतंत्र अभिक्रियाएँ थाइलकॉइड झिल्ली में होती हैं।
2. प्रकाश संश्लेषण के दौरान ऑक्सीजन (**O₂**) का उप-उत्पाद के रूप में निकलना जल के प्रकाश-अपघटन का परिणाम है।
3. प्रकाश-स्वतंत्र अभिक्रियाओं में, कार्बन डाइऑक्साइड (**CO₂**) को शर्करा में परिवर्तित करने के लिए एडेनोसिन टाइफोर्सेट का उपयोग किया जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1
- (d) 1, 2 और 3

31. With reference to structure and function of cell membrane, consider the following statements:

1. A cell membrane is mainly composed of two layers of phospholipids, arranged such that the hydrophilic heads face outward and the hydrophobic tails face inward.
2. According to the fluid mosaic model, protein molecules are embedded in the phospholipid bilayer and can show lateral movement.
3. The cell membrane is completely permeable to all substances, allowing free exchange of materials in and out of the cell.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

32. With reference to role of enzymes in human digestive system, consider the following statements:

1. Digestion of starch starts mainly in the stomach, where pepsin enzyme breaks starch into maltose.
2. In small intestine, lipase enzyme breaks fats into fatty acids and glycerol, and for this process fat emulsification by bile salts is required.
3. Complete digestion of proteins in the small intestine is carried out by enzymes such as trypsin and chymotrypsin.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 2
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

33. With reference to the Human Genome Project (HGP) and its major aims, consider the following statements:

1. Determine the nucleotide sequences of all approximately **20,000–25,000** genes in human DNA.
2. Functionally identify all genes found in human DNA.
3. Store the obtained information in public databases and develop tools for its analysis.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

31. कोशिका झिल्ली की संरचना और कार्य के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. कोशिका झिल्ली मुख्य रूप से फॉस्फोलिपिड्स की दो परतों से बनी होती है, जिसमें फॉस्फोलिपिड्स के जलरागी सिरे बाहर की ओर और जलविरागी सिरे अंदर की ओर होते हैं।
2. 'द्रव मोजेक मॉडल' के अनुसार, प्रोटीन अणु फॉस्फोलिपिड द्विपरत में जमे रहते हैं और लेटरल गति प्रदर्शित कर सकते हैं।
3. कोशिका झिल्ली सभी पदार्थों के लिए पूरी तरह से पारगम्य होती है, ताकि कोशिका के भीतर और बाहर पदार्थों का मुक्त आदान-प्रदान हो सके।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

32. मानव पाचन प्रणाली में एंजाइमों की भूमिका के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. स्टार्च का पाचन मुख्य रूप से आमाशय में शुरू होता है, जहाँ पेस्सिन एंजाइम स्टार्च को माल्टोज में तोड़ता है।
2. छोटी आंत में, लाइपेज़ एंजाइम वसा को वसा अम्ल और ग्लिसरॉल में तोड़ता है, और इस प्रक्रिया के लिए पित्त लवणों द्वारा वसा का इमल्सीकरण आवश्यक है।
3. प्रोटीन का पूर्ण पाचन छोटी आंत में टिप्प्सिन और काइमोट्रिप्सिन जैसे एंजाइमों की क्रिया के माध्यम से होता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 2
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

33. मानव जीनोम परियोजना (HGP) के संदर्भ में, इसके प्रमुख लक्ष्यों पर विचार कीजिए:

1. मानव DNA में लगभग **20,000-25,000** जीनों के सभी न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमों को निर्धारित करना।
2. मानव DNA में पाए जाने वाले सभी जीनों की कार्यात्मक पहचान करना।
3. परियोजना द्वारा प्राप्त जानकारी को सार्वजनिक डेटाबेस में संग्रहित करना और उसका विश्लेषण करने के लिए उपकरण विकसित करना।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

34. With respect to the central role of the liver in the human body, consider the following statements:

1. The liver is involved in regulating blood glucose levels, including production of glucose via glycogenolysis.
2. The main functions of the liver are synthesis and secretion of bile, which is used to digest fats and eliminate some waste products.
3. It is responsible for converting toxic nitrogen-containing waste such as ammonia into urea, which is then excreted by the kidneys.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

35. In evolutionary biology, in the context of "speciation", consider the following statements:

1. Speciation is the process by which a single ancestral population produces new and distinct species.
2. Allopatric speciation occurs due to geographical separation, causing gene flow to stop between two populations.
3. Sympatric speciation occurs without geographical separation, often within the same geographic region, and commonly involves genetic changes such as polyploidy.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

36. In the context of plant hormones and their functions, consider the following pairs:

Hormone — Primary function

1. Auxin — cell elongation and apical dominance
2. Gibberellin — seed germination and stem elongation
3. Ethylene — fruit ripening and leaf shedding (abscission)
4. Cytokinin — inhibits cell division

Which of the above pairs are correctly matched?

- (a) Only 1, 2 and 3
- (b) Only 1 and 4
- (c) Only 2, 3 and 4
- (d) 1, 2, 3 and 4

34. मानव शरीर में यकृत की केंद्रीय भूमिका के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. यकृत रक्त शर्करा के स्तर को नियंत्रित करने में शामिल होता है, जिसमें ग्लाइकोजनोलिसिस के माध्यम से ग्लूकोज का उत्पादन शामिल है।
2. यकृत का मुख्य कार्य पित्त का संश्लेषण और साव करना है, जिसका उपयोग वसा को पचाने और कुछ अपशिष्ट उत्पादों को खत्म करने के लिए किया जाता है।
3. यह अमोनिया जैसे विषाक्त नाइट्रोजनयुक्त अपशिष्ट को यूरिया में परिवर्तित करने के लिए जिम्मेदार है, जिसे बाद में गुर्दे द्वारा उत्सर्जित किया जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

35. विकासवादी जीव विज्ञान में 'जाति उद्भवन' के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जाति उद्भवन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा एक एकल पूर्वज जनसंख्या से नई और विशिष्ट प्रजातियाँ उत्पन्न होती हैं।
2. समस्थानिक जाति उद्भवन भौगोलिक पथकरण के कारण होता है, जिससे दो अलग-अलग आबादी के बीच जीन प्रवाह रुक जाता है।
3. सहस्थानिक जाति उद्भवन भौगोलिक पृथक्करण के बिना एक ही भौगोलिक क्षेत्र के भीतर होता है, जो अक्सर पॉलीप्लोइडी जैसे आनुवंशिक परिवर्तनों के कारण होता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

36. पादप हार्मोन और उनके कार्यों के संदर्भ में, निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए:

पादप हार्मोन प्राथमिक कार्य

1. ऑक्सिन कोशिका विस्तारण और एपिकल प्रभुत्व
2. जिबरैलिन बीजों का अंकुरण और तने की वृद्धि
3. एथिलीन फल पकाना और पत्तियों का झड़ना
4. साइटोकिनिन कोशिका विभाजन को रोकना

उपर्युक्त युग्मों में से कौन-सा/से सही सुमेलित है/हैं?

- (a) केवल 1, 2 और 3
- (b) केवल 1 और 4
- (c) केवल 2, 3 और 4
- (d) 1, 2, 3 और 4

37. In the context of cryogenic-engine technology and India's space program, consider the following statements:

1. Cryogenic engines use liquid hydrogen and liquid oxygen, offering higher thrust and efficiency compared to conventional propellants.
2. GSLV Mk-II, which uses India's indigenous cryogenic engine (**CE-7.5**), is primarily designed to place heavy satellites into polar orbits.
3. India achieved self-reliance in this technology when it successfully used its indigenous cryogenic engine in the **GSLV-D5** launch, enabling heavy communication satellites to be placed in geostationary orbit.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 1 and 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

38. With reference to INSAT (Indian National Satellite System) and its applications, consider the following statements:

1. The transponders on INSAT series satellites are important for services such as telecommunications, television broadcasting and meteorological data collection.
2. In disaster management, using INSAT enables real-time monitoring of cyclones and floods and facilitates satellite-based search and rescue operations.
3. For providing BSS (**Broadcasting Satellite Services**), advanced satellites like INSAT-3D/3DR use S-band transponders.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 2
- (d) 1, 2 and 3

39. With reference to the Outer Space Treaty (OST, 1967) provisions, consider the following statements:

1. The treaty declares outer space as the shared heritage of all humanity and prohibits national appropriation of it by any nation.
2. Under it, states (**whether governmental or non-governmental**) are internationally responsible for their outer space activities.
3. The treaty completely prohibits deployment of weapons of mass destruction in outer space, the Moon or other celestial bodies.

Which of the above statements are correct?

- (a) Only 1
- (b) Only 2 and 3
- (c) Only 1 and 3
- (d) 1, 2 and 3

37. क्रायोजेनिक इंजन प्रौद्योगिकी और भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. क्रायोजेनिक इंजन में तरल हाइड्रोजन और तरल ऑक्सीजन का उपयोग होता है, जो पारंपरिक प्रणोदकों की तुलना में अधिक जोर और दक्षता प्रदान करते हैं।
2. GSLV Mk-II, जो भारत का स्वदेशी क्रायोजेनिक इंजन (**CE-7.5**) उपयोग करता है, मुख्य रूप से ध्रुवीय कक्षाओं में भारी उपग्रहों को स्थापित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
3. भारत ने **GSLV-D5** प्रक्षेपण में स्वदेशी क्रायोजेनिक इंजन का सफल प्रयोग करके इस प्रौद्योगिकी में आत्मनिर्भरता हासिल की, जिससे भारी संचार उपग्रहों को भूस्थिर कक्षा में प्रक्षेपित करना संभव हुआ।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 1 और 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

38. INSAT (भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली) और उसके अनुप्रयोगों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. INSAT श्रृंखला के उपग्रहों में लगे टांसपॉडर दूरसंचार, टेलीविजन प्रसारण और मौसम विज्ञान संबंधी डेटा संग्रह जैसी सेवाओं के लिए महत्वपूर्ण हैं।
2. आपदा प्रबंधन में, INSAT का उपयोग करके चक्रवातों और बाढ़ की रियल टाइम मॉनिटरिंग और उपग्रह आधारित खोज एवं बचाव अभियान संभव होते हैं।
3. BSS (**उपग्रह प्रसारण सेवाएँ**) प्रदान करने के लिए INSAT-3D/3DR जैसे उत्तम उपग्रहों में S-बैंड टांसपॉडर का उपयोग किया जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 2
- (d) 1, 2 और 3

39. बाह्य अंतरिक्ष संधि (OST, 1967) के प्रावधानों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. यह संधि बाह्य अंतरिक्ष को पूरी मानवता की साझा संपत्ति घोषित करती है और किसी भी राष्ट्र द्वारा राष्ट्रीय विनियोग को प्रतिबंधित करती है।
2. इसके तहत, राज्य अपनी बाह्य अंतरिक्ष गतिविधियों (**चाहे सरकारी हों या गैर-सरकारी**) के लिए अंतरराष्ट्रीय स्तर पर ज़िम्मेदार होते हैं।
3. यह संधि बाह्य अंतरिक्ष, चंद्रमा और अन्य खगोलीय पिंडों की कक्षा में सामूहिक विनाश के हथियारों की तैनाती को पूर्णतः प्रतिबंधित करती है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

40. With respect to applications of remote-sensing satellites (the IRS system) in India, consider the following uses:

1. Assessment of crop productivity and drought monitoring.
 2. Detection of groundwater resources and mineral exploration.
 3. Real-time monitoring of natural disasters such as forest fires and landslides.
 4. Generation of GIS data for urban planning.
- Which of the above are correct uses?
- (a) Only 1, 2 and 3
 (b) Only 1 and 4
 (c) Only 2 and 3
 (d) 1, 2, 3 and 4

41. With reference to ISRO's growing role in the global space arena, consider the following statements:

1. The GAGAN system developed by ISRO strengthens India's strategic infrastructure by providing enhanced navigation and safety services not only in aviation but also in railways, roadways, and maritime navigation.
 2. ISRO's Bhuvan geoportal supports various developmental activities such as disaster monitoring, land management, and crop monitoring under the PM-Kisan scheme.
 3. The success of ISRO's cost-effective space missions has made India an attractive space partner for neighboring and developing countries, enhancing India's 'soft power'.
- Which of the above statements is/are correct?
- (a) 1 only
 (b) 2 and 3 only
 (c) 1 and 3 only
 (d) 1, 2 and 3

42. In the context of nanotechnology, what is the most important property of "graphene" that makes it important for next-generation technologies?

- (a) It is a two-dimensional material which is electrically conductive.
- (b) It is ten times lighter than copper and its thickness is the size of a single atom.
- (c) It is as hard as diamond and stronger than steel, while being a very good electrical conductor too.
- (d) It is primarily a compound of silicon and germanium.

40. भारत में रिमोट सेंसिंग उपग्रहों (IRS प्रणाली) के अनुप्रयोगों पर विचार कीजिए:

1. फसल उत्पादकता का आकलन और सूखा निगरानी।
 2. भूजल संसाधनों और खनिज अन्वेषण का पता लगाना।
 3. जगल की आग और भूस्खलन जैसी प्राकृतिक आपदाओं की रियल टाइम मॉनिटरिंग।
 4. शहरी नियोजन के लिए भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) डेटा का सुजन करना।
- उपर्युक्त में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1, 2 और 3
 (b) केवल 1 और 4
 (c) केवल 2 और 3
 (d) 1, 2, 3 और 4

41. वैश्विक अंतरिक्ष मंच पर ISRO की बढ़ती भूमिका के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. ISRO द्वारा विकसित गगन प्रणाली विमानन क्षेत्र के अलावा, रेलवे, रोडवेज और नौवहन में नौवहन और सुरक्षा वृद्धि प्रदान करके भारत के रणनीतिक बुनियादी ढांचे को मजबूत करती है।
 2. ISRO का भुवन जियॉपोर्टल आपदा निगरानी, भूमि प्रबंधन और पीएम किसान योजना के तहत फसल निगरानी जैसी विभिन्न विकासात्मक गतिविधियों का समर्थन करता है।
 3. ISRO की लागत-प्रभावी अंतरिक्ष मिशन की सफलता ने भारत को पड़ोसियों और विकासशील देशों के लिए एक आकर्षक अंतरिक्ष भागीदार बना दिया है, जिससे भारत की 'सॉफ्ट पावर' में वृद्धि हुई है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 (b) केवल 2 और 3
 (c) केवल 1 और 3
 (d) 1, 2 और 3

42. नैनो टेक्नोलॉजी के संदर्भ में, 'ग्रैफीन (Graphene)' की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता क्या है जो इसे अगली पीढ़ी की प्रौद्योगिकियों के लिए महत्वपूर्ण बनाती है?

- (a) यह एक द्वि-आयामी सामग्री है जो विद्युत की कुचालक है।
- (b) यह तांबे की तुलना में दस गुना हल्का है और इसकी मोटाई एक परमाणु जितनी है।
- (c) यह हीरा जितना कठोर और स्टील से अधिक मजबूत होने के साथ-साथ अत्यधिक विद्युत सुचालक भी है।
- (d) यह मुख्य रूप से सिलिकॉन और जर्मेनियम का एक यौगिक है।

43. With reference to India's NavIC (Navigation with Indian Constellation) and the global GPS system, consider the following statements:

1. NavIC, developed by ISRO, provides coverage only within India's borders, whereas GPS provides global coverage.
2. NavIC satellites mainly use a combination of geosynchronous and geostationary orbits, whereas GPS uses only Medium Earth Orbit (**MEO**).
3. NavIC is used only for civilian applications, whereas GPS provides both military and civilian bands.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 2 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

44. With reference to the use of nuclear energy in space missions, consider the following statements:

1. Nuclear energy in space missions can provide long-duration, high-power energy that solar panels cannot provide in environments with low or no sunlight.
2. Responsibility and compensation criteria for any accident involving nuclear reactors used in space are clearly defined by the Liability Convention.
3. Both NASA and ISRO have successfully used Radioisotope Thermoelectric Generators (**RTGs**) for their deep space missions.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 only
- (c) 1 and 2 only
- (d) 1, 2 and 3

45. With reference to space debris management, consider the following statements:

1. Kessler Syndrome is a scenario in which the density of debris in Low Earth Orbit (**LEO**) becomes so high that collisions generate even more debris, making space missions nearly impossible.
2. India's NETRA (**Network for Space Object Tracking and Analysis**) programme is developed by ISRO for space situational awareness and monitoring space debris.
3. Intentional destruction of non-operational satellites after mission completion is a key part of international guidelines to reduce space debris.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

43. भारत के NavIC (भारतीय उपग्रह समूह द्वारा नेविगेशन) और वैश्विक GPS प्रणाली के बीच अंतर के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. NavIC, जो ISRO द्वारा विकसित है, केवल भारत की सीमा के भीतर कवरेज प्रदान करता है, जबकि GPS एक वैश्विक कवरेज प्रदान करता है।
2. NavIC उपग्रह मुख्य रूप से भू-समकालिक और भूस्थैतिक कक्षाओं का संयोजन उपयोग करते हैं, जबकि GPS केवल मध्यम पृथ्वी कक्षा (**MEO**) का उपयोग करता है।
3. NavIC केवल नागरिक अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किया जाता है, जबकि GPS में सैन्य और नागरिक दोनों प्रकार के बैंड उपलब्ध हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 2
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

44. अंतरिक्ष मिशनों में परमाणु ऊर्जा के उपयोग के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. अंतरिक्ष मिशनों में परमाणु ऊर्जा का उपयोग लंबी अवधि, उच्च-शक्ति ऊर्जा प्रदान कर सकता है जो सौर पैनल कम या बिना सूर्य के प्रकाश वाले वातावरण में आपूर्ति नहीं कर सकते हैं।
2. अंतरिक्ष में उपयोग किए जाने वाले परमाणु रिएक्टरों से जुड़ी किसी भी दुर्घटना के लिए जिम्मेदारी और मुआवजे के मानदंडों को देयता कन्वेशन द्वारा स्पष्ट रूप से परिभाषित किया गया है।
3. NASA और ISRO दोनों ने अपने गहन अंतरिक्ष मिशनों के लिए रेडियोआइसोटोप थर्मोइलेक्ट्रिक जनरेटर (**RTGs**) का सफलतापूर्वक उपयोग किया है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2
- (c) केवल 1 और 2
- (d) 1, 2 और 3

45. अंतरिक्ष मलबा प्रबंधन के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. केसलर सिंड्रोम एक ऐसा परिदृश्य है जहां निम्न पृथ्वी कक्षा (**LEO**) में मलबे का घनत्व इतना अधिक हो जाता है कि एक मलबे से टकराने पर और अधिक मलबे उत्पन्न होते हैं, जिससे अंतरिक्ष मिशन लगभग असंभव हो जाते हैं।
2. भारत का NETRA (अंतरिक्ष वस्तुओं की निगरानी एवं विश्लेषण हेतु नेटवर्क) कार्यक्रम ISRO द्वारा अंतरिक्ष स्थिति जागरूकता और अंतरिक्ष मलबे की निगरानी के लिए विकसित किया गया है।
3. अंतरिक्ष में परिचालन समाप्त होने के बाद निष्क्रिय उपग्रहों को जानबद्ध कर नष्ट करना, अंतरिक्ष मलबे को कम करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय दिशानिर्देशों का एक प्रमुख हिस्सा है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3



46. With reference to various Indian space agencies and their roles, consider the following pairs:

Institution/Department	Primary Function
1. Department of Space (DoS)	Overall policy and administrative oversight of the space programme, including ISRO
2. IN-SPACe (Indian National Space Promotion & Authorization Centre)	Promoting and regulating private-sector space activities
3. ANTRIX Corporation	Commercial marketing of ISRO products and launch services for foreign clients
4. NewSpace India Limited (NSIL)	Technology transfer and commercialization of space technologies through Indian industry

Which of the above pairs is/are correctly matched?

- (a) 1, 2 and 3 only
- (b) 1, 2 and 4 only
- (c) 3 and 4 only
- (d) 1, 2, 3 and 4

47. In the context of applications of nanotechnology, what are the potential benefits of nano-urea (Nano-Urea)?

- 1. Its absorption efficiency by plants is higher compared to conventional urea.
- 2. It can help in reducing soil, water and air pollution.
- 3. It reduces the storage and transportation cost of conventional urea because required quantity is less.

Using the code below, choose the correct answer:

- (a) Only 1 and 2
- (b) Only 3
- (c) Only 2 and 3
- (d) 1, 2 and 3

48. With reference to 5G technology and associated contemporary debates, consider the following statements:

- 1. 5G networks provide extremely high data rates along with ultra-low latency, which is crucial for applications such as the Internet of Things (IoT) and critical machine-to-machine communication.
- 2. The millimeter-wave spectrum used in 5G has high data-carrying capacity but shorter propagation distance and is more sensitive to obstacles.
- 3. In India, a major challenge in the 5G rollout is the cyber security risk associated with equipment vendors and concerns over dependence on China-made gear.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

46. भारत में विभिन्न अंतरिक्ष एजेंसियों और उनकी भूमिकाओं के संदर्भ में, निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए:

संस्था/विभाग

1. अंतरिक्ष विभाग (DOS)

प्राथमिक कार्य

ISRO सहित अंतरिक्ष कार्यक्रम की समग्र नीति और प्रशासनिक देखरेख।

2. IN-SPACe (भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन एवं प्राधिकरण केंद्र)

निजी क्षेत्र की अंतरिक्ष गतिविधियों को बढ़ावा देना और विनियमित करना।

3. ANTRIX कॉर्पोरेशन

ISRO के वाणिज्यिक विपणन और विदेशी ग्राहकों के लिए प्रक्षेपण सेवाएं प्रदान करना।

4. न्यूस्पेस इंडिया लिमिटेड (NSIL)

भारतीय उद्योगों की भागीदारी के माध्यम से अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों का हस्तांतरण और व्यवसायीकरण करना।

उपर्युक्त युग्मों में से कौन-सा/से सही सुमेलित है/हैं?

- (a) केवल 1, 2 और 3
- (b) केवल 1, 2 और 4
- (c) केवल 3 और 4
- (d) 1, 2, 3 और 4

47. नैनो टेक्नोलॉजी के अनुप्रयोगों के संदर्भ में, नैनो-यूरिया (Nano-Urea) के उपयोग के क्या संभावित लाभ हैं?

- 1. पारंपरिक यूरिया की तुलना में पौधों द्वारा इसकी अवशोषण दक्षता (**Absorption Efficiency**) अधिक होती है।
- 2. यह मृदा, जल और गायु प्रदूषण को कम करने में सहायक हो सकता है।
- 3. यह पारंपरिक यूरिया के भंडारण और परिवहन लागत को कम करता है क्योंकि इसकी आवश्यक मात्रा कम होती है।

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए:

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

48. 5G प्रौद्योगिकी और उससे जुड़ी समसामयिक बहसों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

- 1. 5G नेटवर्क उच्च डेटा दर के साथ-साथ अत्यंत कम विलंबता प्रदान करता है, जो इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) और क्रिटिकल मशीन-टू-मशीन संचार जैसे अनुप्रयोगों के लिए महत्वपूर्ण है।
- 2. 5G में उपयोग किए जाने वाले मिलीमीटर वेव स्पेक्ट्रम की डेटा वहन क्षमता अधिक होती है, लेकिन इसकी प्रसार दूरी कम होती है और यह बाधाओं के प्रति अधिक संवेदनशील होता है।
- 3. भारत में, 5G रोलआउट को लेकर एक प्रमुख चुनौती उपकरण विक्रेताओं से जुड़े साइबर सुरक्षा जोखिमों और नेटवर्क पर चीन निर्मित उपकरणों की निर्भरता को लेकर चिंताएँ हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

49. With reference to applications of information technology and related privacy challenges, consider the following statements:

1. Blockchain technology is used only for cryptocurrency and is not relevant to areas such as healthcare or supply chain management.
2. Biometric data stored in the Aadhaar database is encrypted, but its centralized nature increases the risk of data breaches.
3. In India, processing a citizen's data requires a consent-based framework, which is supported by the Digital Personal Data Protection Act (**DPDP Act**).

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

50. With reference to advanced display technologies such as OLED and QLED, consider the following statements:

1. In OLED displays, each pixel emits its own light, allowing perfect blacks and high contrast ratios.
2. QLED technology uses quantum dots that emit pure colors when illuminated by LED backlighting, but unlike OLED, it still requires a separate backlight.
3. MicroLED displays are an emerging technology that offers higher brightness and energy efficiency than OLED and does not suffer from organic material degradation.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

51. With reference to the development of Artificial Intelligence (AI) and associated ethical challenges, consider the following statements:

1. Generative AI models, such as Large Language Models (**LLMs**), are limited to writing text and code, and cannot generate images, music, or videos.
2. AI systems can develop bias if trained on biased datasets, leading to discriminatory decisions against minority groups.
3. The creation of deepfake content through AI poses a serious threat to political discourse, making it difficult to authenticate malicious content.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

49. सूचना प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों और उनसे जुड़ी गोपनीयता की चुनौतियों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. ब्लॉकचेन तकनीक का उपयोग केवल क्रिएकरेंसी के लिए किया जाता है और यह स्वास्थ्य सेवा तथा सप्लाई चेन मैनेजमेंट जैसे क्षेत्रों में प्रासंगिक नहीं है।
2. आधार डेटाबेस में संग्रहीत बैयोमीट्रिक डेटा को एन्क्रिप्ट किया जाता है, लेकिन इसकी केंद्रीयकृत प्रकृति से डेटा उल्लंघन का खतरा बढ़ जाता है।
3. भारत में, किसी भी नागरिक के डेटा को संसाधित करने के लिए सहमति-आधारित ढांचा आवश्यक है, जिसे डिजिटल व्यक्तिगत डेटा संरक्षण अधिनियम (**DPDP Act**) के तहत वैधानिक समर्थन प्राप्त है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

50. उन्नत डिस्प्ले प्रौद्योगिकियों, जैसे OLED (कार्बनिक प्रकाश उत्सर्जक डायोड) और QLED (कॉटम डॉट प्रकाश उत्सर्जक डायोड) के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. OLED डिस्प्ले में प्रत्येक पिक्सेल स्वयं प्रकाश उत्सर्जित करता है, जिससे पूर्ण काला प्रदर्शित करना संभव होता है और उच्च विपरीत अनुपात प्राप्त होता है।
2. QLED तकनीक कॉटम डॉट्स का उपयोग करती है जो LED बैकलाइटिंग द्वारा प्रकाशित होने पर शुद्ध रंग उत्सर्जित करती है, लेकिन OLED की तुलना में इन्हें अभी भी एक अलग बैकलाइट की आवश्यकता होती है।
3. माइक्रोएलईडी डिस्प्ले एक भविष्य की तकनीक है जो OLED की तुलना में अधिक चमक और ऊर्जा दक्षता प्रदान करती है, और इसमें जैविक पदार्थों के क्षरण की समस्या नहीं होती है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

51. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) के विकास और उससे जुड़ी नैतिक चुनौतियों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जनरेटिव AI मॉडल, जैसे कि बड़े भाषा मॉडल (**LLMs**), का उपयोग केवल पाठ और कोड लिखने तक ही सीमित है, और इसका उपयोग चित्र, संगीत या वीडियो बनाने में नहीं किया जा सकता।
2. AI सिस्टम में पूर्वाग्रह उत्पन्न हो सकता है यदि वे पूर्वाग्रह से ग्रस्त डेटासेट पर प्रशिक्षित किए जाते हैं, जिससे अल्पसंख्यकों के खिलाफ भेदभावपूर्ण निर्णय हो सकते हैं।
3. AI के माध्यम से डॉपफेक सामग्री का सृजन राजनीतिक विरास के लिए एक गंभीर खतरा है, जिससे दुर्भावनापूर्ण सामग्री को प्रमाणित मानना कठिन हो जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

52. With reference to technology-based platforms adopted by the Government of India, consider the following statements:

1. The JAM Trinity has been used to provide a strong and secure platform for Direct Benefit Transfers (**DBT**) to targeted beneficiaries.
2. The UMANG platform aims to integrate various government services (**both central and state**) into a single mobile app.
3. DigiLocker is a cloud-based platform that allows secure storage of documents and certificates in digital form, promoting paperless governance.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
 (b) 2 and 3 only
 (c) 1 and 3 only
 (d) 1, 2 and 3

53. With reference to the continued growth of India's IT industry and future challenges, consider the following statements:

1. Over the next decade, India's IT industry is expected to be driven primarily by digital technologies (**such as cloud computing, AI, data analytics**) rather than traditional outsourcing services.
2. A major challenge for the IT industry is the shortage of skilled talent, as the demand in emerging domains does not match the supply from traditional engineering education.
3. The principle of net neutrality allows Internet Service Providers (**ISPs**) to prioritize data rates for certain websites or services.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
 (b) 1 and 2 only
 (c) 2 and 3 only
 (d) 1, 2 and 3

54. With reference to telecom spectrum management and its economic implications, consider the following statements:

1. Allocating spectrum through auctions is a more transparent method of maximizing government revenue compared to the First-Come, First-Served (**FCFS**) approach.
2. The spectrum trading policy allows telecom companies to sell unused spectrum to other companies, improving overall spectrum use efficiency.
3. Spectrum is considered a renewable natural resource because it can be reused repeatedly without losing its properties and can be allocated to different users.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
 (b) 2 and 3 only
 (c) 1 and 2 only
 (d) 1, 2 and 3

52. भारत सरकार द्वारा अपनाए गए प्रौद्योगिकी-आधारित प्लेटफॉर्मों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. JAM ट्रिनिटी का उपयोग लक्षित लाभार्थियों को सब्सिडी और लाभों के प्रत्यक्ष हस्तांतरण (**DBT**) के लिए एक मजबूत और सुरक्षित मंच प्रदान करने के लिए किया गया है।
2. UMANG प्लेटफॉर्म का उद्देश्य विभिन्न सरकारी सेवाओं (**केंद्र और राज्य दोनों**) को एक ही मोबाइल ऐप पर एकीकृत करना है।
3. डिजिलॉकर एक क्लाउड-आधारित प्लेटफॉर्म है जो दस्तावेजों और प्रमाणपत्रों को डिजिटल रूप में सुरक्षित रूप से संग्रहीत करने की सुविधा देता है, जिससे कागज रहित शासन को बढ़ावा मिलता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
 (b) केवल 2 और 3
 (c) केवल 1 और 3
 (d) 1, 2 और 3

53. भारत में आईटी उद्योग की निरंतर वृद्धि और भविष्य की चुनौतियों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. अगले दशक में, भारत का आईटी उद्योग मुख्य रूप से पारंपरिक आउटसोर्सिंग सेवाओं के बजाय डिजिटल प्रौद्योगिकियों (**जैसे क्लाउड कंप्यूटिंग, AI, डेटा एनालिटिक्स**) से प्रेरित होने की उम्मीद है।
2. आईटी उद्योग के लिए प्रमुख चुनौती कुशल प्रतिभा की कमी है, क्योंकि नए उभरते डोमेन की मांग पारंपरिक इंजीनियरिंग शिक्षा की आपर्ति से मेल नहीं खाती।
3. नेट न्यूट्रॉलिटी का सिद्धांत इंटरनेट सेवा प्रदाताओं (**ISPs**) को कुछ वेबसाइटों या सेवाओं के लिए डेटा दरों में प्राथमिकता देने की अनुमति देता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
 (b) केवल 1 और 2
 (c) केवल 2 और 3
 (d) 1, 2 और 3

54. दूरसंचार स्पेक्ट्रम प्रबंधन और उसके आर्थिक निहितार्थों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. स्पेक्ट्रम को नीलामी के माध्यम से आवंटित करना, पहले आओ, पहले पाओ (**FCFS**) पद्धति की तुलना में, सरकारी राजस्व को अधिकतम करने का एक अधिक पारदर्शी तरीका है।
2. स्पेक्ट्रम ट्रेडिंग की नीति दूरसंचार कंपनियों को अप्रयुक्त स्पेक्ट्रम को अन्य कंपनियों को बेचने की अनुमति देती है, जिससे स्पेक्ट्रम के उपयोग की समग्र दक्षता बढ़ जाती है।
3. स्पेक्ट्रम को एक नवीकरणीय प्राकृतिक संसाधन माना जाता है क्योंकि इसका बार-बार उपयोग किया जा सकता है, और यह अपनी विशेषताओं को खोए बिना विभिन्न उपयोगकर्ताओं को आवंटित किया जा सकता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
 (b) केवल 2 और 3
 (c) केवल 1 और 2
 (d) 1, 2 और 3



55. With reference to the classification of missile systems, consider the following statements:

1. Cruise missiles follow a parabolic trajectory outside the Earth's atmosphere during their flight.
2. Ballistic missiles use propulsion throughout their entire flight path, enabling them to maneuver mid-course.
3. Surface-to-air missiles (**SAMs**) are often designed with active radar homing technology to track and destroy enemy aircraft or missiles.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 3 only
- (d) 1, 2 and 3

56. With reference to India's Integrated Guided Missile Development Programme (IGMDP), consider the following pairs:

Missile	Category
1. Prithvi	Short-range surface-to-surface ballistic missile
2. Trishul	Short-range surface-to-air missile
3. Nag	Anti-Tank Guided Missile (ATGM)
4. Agni	Air-to-air missile

Which of the above pairs is/are correctly matched?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 and 4 only
- (c) 1, 2 and 3 only
- (d) 1, 2, 3 and 4

57. With reference to India's Ballistic Missile Defence (BMD) system, consider the following statements:

1. India's BMD system is a two-tiered system that includes endo-atmospheric and exo-atmospheric interception capabilities.
2. The Prithvi Air Defence (**PAD**) interceptor missile is designed for exo-atmospheric interception of enemy missiles.
3. The effectiveness of the BMD system primarily depends on the capability of advanced early warning radars such as the SWATHAR radar.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 2 only
- (d) 1, 2 and 3

55. मिसाइल प्रणालियों के वर्गीकरण के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. क्रूज मिसाइलें वे हैं जो अपनी उड़ान के दौरान पृथ्वी के वायुमंडल के बाहर एक परवलयिक पथ का अनुसरण करती हैं।
2. बैलिस्टिक मिसाइलें पूरे उड़ान पथ के दौरान प्रणोदन का उपयोग करती हैं, जिससे वे उड़ान के मध्य चरण में युद्धाभ्यास करने में सक्षम होती हैं।
3. सतह से हवा में मार करने वाली मिसाइलों (**SAM**) को दुश्मन के विमानों या मिसाइलों को टैक करने और उन्हें नष्ट करने के लिए अक्सर सक्रिय रडार होर्मिंग तकनीक का उपयोग करते हुए डिज़ाइन किया जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 3
- (d) 1, 2 और 3

56. भारत के एकीकृत निर्देशित मिसाइल विकास कार्यक्रम (IGMDP) के संदर्भ में, निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए:

मिसाइल	श्रेणी
1. पृथ्वी	सतह से सतह पर मार करने वाली कम दूरी की बैलिस्टिक मिसाइल
2. त्रिशूल	सतह से हवा में मार करने वाली कम दूरी की मिसाइल
3. नाग	टैक भेदी निर्देशित मिसाइल (ATGM)
4. अग्नि	हवा से हवा में मार करने वाली मिसाइल

उपर्युक्त युग्मों में से कौन-सा/से सही सुमेलित है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3 और 4
- (c) केवल 1, 2 और 3
- (d) 1, 2, 3 और 4

57. भारत की बैलिस्टिक मिसाइल रक्षा (BMD) प्रणाली के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. भारत की BMD प्रणाली एक दो-स्तरीय प्रणाली है जिसमें एंडो-एटमॉस्फेरिक और एक्सो-एटमॉस्फेरिक अवरोधन क्षमताएँ शामिल हैं।
2. पृथ्वी एयर डिफेंस (**PAD**) इंटरसेप्टर मिसाइल, दुश्मन की मिसाइलों को पृथ्वी के वायुमंडल के बाहर (**एक्सो-एटमॉस्फेरिक**) अवरोधन के लिए डिज़ाइन की गई है।
3. BMD प्रणाली की प्रभावशीलता मुख्य रूप से उन्नत प्रारंभिक चेतावनी रडार, जैसे कि स्वात रडार (**SWATHAR**) की क्षमता पर निर्भर करती है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 2
- (d) 1, 2 और 3

58. With reference to stealth technology, consider the following statements:

1. Stealth technology focuses only on reducing the radar cross-section (**RCS**) of aircraft so that they are harder to detect by enemy radar.
2. Use of radar-absorbing materials (**RAM**) and angling of aircraft surfaces are key methods to enhance stealth capability.
3. Stealth technology is not limited to radar but also includes reducing detection from enemy infrared and visual identification systems.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

59. With reference to unmanned aerial vehicles (UAVs)/drones in India and their regulatory aspects, consider the following statements:

1. The Government of India has launched the Drone Shakti initiative to promote indigenous UAV technology in sectors such as agriculture, surveillance, and delivery services.
2. In India, operation of drones requires the Digital Sky platform, which mandates the '**No Permission, No Takeoff**' (**NPNT**) protocol.
3. UAVs are not limited to military use; they are increasingly used in civilian sectors such as healthcare (**medicine delivery**) and disaster relief (**mapping and search**).

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

60. With reference to biological weapons and the Biological Weapons Convention (BWC), consider the following statements:

1. Biological weapons are designed to cause disease in humans, animals, or plants using pathogens or toxins.
2. The Biological Weapons Convention (**BWC**) is included under the category of weapons of mass destruction, but it lacks a verification mechanism.
3. Biosecurity aims to prevent unauthorized access, loss, or theft of pathogens, whereas biosafety relates to laboratory standards for controlling biological agents.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

58. स्टील्ट टेक्नोलॉजी के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. स्टील्ट तकनीक केवल विमानों की रडार क्रॉस सेक्शन (**RCS**) को कम करने पर केंद्रित है, ताकि दुश्मन के रडार द्वारा उनका पता लगाना कठिन हो जाए।
 2. विमान के डिज़ाइन में, रडार तरंगों को अवशोषित करने वाली सामग्री (**RAM**) का उपयोग और सतह के कोणों को झुकाना स्टील्ट क्षमता बढ़ाने के लिए प्रमुख विधियाँ हैं।
 3. स्टील्ट तकनीक केवल रडार से संबंधित नहीं है, बल्कि इसमें दुश्मन के अवरक्त और दृश्य पहचान प्रणालियों को कम करना भी शामिल है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

59. भारत में मानव रहित हवाई वाहनों (UAVs)/डोन के अनुप्रयोगों और विनियामक पहलुओं के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. भारत सरकार ने डोन शक्ति पहल शुरू की है, जिसका उद्देश्य UAVs के माध्यम से कृषि, निगरानी और डिलीवरी सेवाओं जैसे क्षेत्रों में स्वदेशी प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना है।
2. भारत में, डोन के संचालन के लिए डिजिटल स्काई प्लेटफॉर्म आवश्यक है, जो उड़ान की अनुमति देने के लिए 'नो परमिशन नो टेकऑफ' (**NPNT**) प्रोटोकॉल को अनिवार्य करता है।
3. UAVs का उपयोग केवल सैन्य उद्देश्यों तक सीमित नहीं है, बल्कि उनका उपयोग स्वास्थ्य सेवा (दवाओं की डिलीवरी) और आपदा राहत (मानचित्रण और खोज) जैसे नागरिक क्षेत्रों में भी तेजी से हो रहा है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

60. जैव हथियार और जैविक हथियार कन्वेंशन के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जैव हथियार, रोगजनकों या विषाक्त पदार्थों का उपयोग करके मानव, पशु या पौधों को रोगप्रस्त करने के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं।
2. जैविक हथियार कन्वेंशन (**BWC**) सामूहिक विनाश के हथियारों के वर्गीकरण में शामिल है, लेकिन इसमें सत्यापन तंत्र का अभाव है।
3. जैव सुरक्षा का उद्देश्य रोगजनकों के अनधिकृत उपयोग, हानि या चोरी को रोकना है, जबकि जैव-सुरक्षा जैविक एजेंटों को नियंत्रित करने के लिए प्रयोगशाला के मानकों से संबंधित है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3



61. With reference to chemical weapons and the Chemical Weapons Convention (CWC), consider the following statements:

1. The Chemical Weapons Convention (CWC) imposes a complete ban on the development, production, acquisition, transfer, use, and stockpiling of chemical weapons.
2. The Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW) is the body that monitors the implementation of the CWC and has been awarded the Nobel Peace Prize.
3. Under the CWC, certain toxic chemicals listed in various schedules (such as Novichok or Sarin) are prohibited only as chemical weapons; their industrial or therapeutic use is not banned.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 2 only
- (d) 1, 2 and 3

62. With reference to the strategic applications of India's missile capabilities, consider the following statements:

1. Nirbhay is a long-range subsonic cruise missile, which is effective in evading enemy radar due to its low-altitude flight and terrain-hugging capability.
2. India's only intercontinental ballistic missile (ICBM), Agni-V, is equipped with Multiple Independently Targetable Re-entry Vehicle (MIRV) technology.
3. India began its ballistic missile capability using the Prithvi missile developed under Project Devil.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 1 and 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

63. With reference to the unique properties of nanomaterials, consider the following statements:

1. At the nanoscale, the properties of materials differ from their bulk form mainly due to high surface-area-to-volume ratio and effects such as quantum confinement.
2. Quantum dots are known for emitting size-dependent colours, which is related to the quantum confinement of their electron energy levels.
3. Typically, when the particle size of a material decreases, its melting point increases and its chemical reactivity decreases.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 2 only
- (d) 1, 2 and 3

61. रासायनिक हथियार और रासायनिक हथियार कन्वेंशन (CWC) के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. रासायनिक हथियार कन्वेंशन (CWC) रासायनिक हथियारों के विकास, उत्पादन, अधिग्रहण, हस्तांतरण, उपयोग और भंडारण पर पूर्ण प्रतिबंध लगाता है।
2. संगठन फारं द प्रोहिबिशन ऑफ केमिकल वेपन्स CWC के कार्यान्वयन की निगरानी करने वाली संस्था है और इसे नोबेल शांति पुरस्कार से सम्मानित किया गया है, उनका औद्योगिक या विकिसीय उपयोग प्रतिबंधित नहीं है।
3. CWC के तहत, विभिन्न अनुसूचियों में सूचीबद्ध कुछ जहरीले रसायन (जैसे नोविकोक या सरीन) को केवल रासायनिक हथियारों के रूप में ही प्रतिबंधित किया गया है, उनका औद्योगिक या विकिसीय उपयोग प्रतिबंधित नहीं है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 2
- (d) 1, 2 और 3

62. भारत की मिसाइल क्षमताओं के सामरिक अनुप्रयोगों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. निर्भय एक लंबी दूरी की सबसोनिक क्रूज मिसाइल है, जो अपनी कम ऊँचाई पर उड़ान और टेरेन-हाइग्निंग क्षमता के कारण दुश्मन के रडार से बचने में प्रभावी है।
2. भारत की एकमात्र अंतरमहाद्वीपीय बैलिस्टिक मिसाइल (ICBM), अग्नि-V, मल्टीपल इंडिपेंडेंटली टारगेटेबल री-एंट्री व्हीकल (MIRV) प्रौद्योगिकी से लैस है।
3. भारत ने प्रोजेक्ट डेविल्स के तहत विकसित पृथ्वी मिसाइल का उपयोग करके अपनी बैलिस्टिक मिसाइल क्षमता की शुरुआत की थी।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 1 और 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

63. नैनोमैटेरियल्स के अद्वितीय गुणों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. नैनोस्केल पर, पदार्थ के गुण मुख्य रूप से उच्च पृष्ठ क्षेत्रफल से आयतन अनुपात और क्वांटम परिरोध जैसे प्रभावों के कारण उनके स्थूल रूप से भिन्न हो जाते हैं।
2. क्वांटम डाट्स अपने आकार-निर्भर रंग उत्सर्जित करने की क्षमता के कारण जाने जाते हैं, जो उनके इलेक्ट्रॉन ऊर्जा स्तरों के क्वांटम परिरोध से संबंधित है।
3. आमतौर पर, जब किसी पदार्थ के कण का आकार कम होता है, तो उसका गलनांक बढ़ जाता है और उसकी रासायनिक प्रतिक्रियाशीलता कम हो जाती है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 2
- (d) 1, 2 और 3

64. With reference to various applications of nanotechnology, consider the following pairs:

Nano Application	Field
1. Gold nanoshell -	Cancer treatment through photothermal therapy
2. Carbon nanotubes (CNTs) -	Development of high-strength lightweight alloys
3. Nanofiltration -	Removal of small viruses and multivalent ions from water
4. Nanorobotics -	Direct mining of fissile material inside nuclear reactors

Which of the above pairs is/are correctly matched?

- (a) 1, 2 and 3 only
- (b) 1 and 4 only
- (c) 2, 3 and 4 only
- (d) 1, 2, 3 and 4

65. With reference to the development of nanoscience and nanotechnology in India, consider the following statements:

1. The Government of India has launched the Nano Mission with the primary objective of promoting research and development in nanoscience and facilitating international collaboration.
2. Under the Nano Mission, India has focused on the development of nano-electronics, nano-biotechnology, and nano-devices, which are important for strategic sectors.
3. In India, nano-product manufacturers must undergo a mandatory Environmental Impact Assessment (EIA) before commercially launching any type of nanomaterial.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 2 only
- (d) 1, 2 and 3

66. With reference to the health and environmental effects of nanomaterials, consider the following statements:

1. The small size and high reactivity of nanoparticles may allow them to penetrate lung tissues and possibly cross the blood-brain barrier, posing health risks.
2. Some nanoparticles may enter aquatic ecosystems and bioaccumulate in the food chain, leading to long-term effects on human health and the environment.
3. The needle-like structure of carbon nanotubes (CNTs) has been identified as a potential risk due to their ability to trigger asbestos-like reactions inside the lungs.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

64. नैनोटेक्नोलॉजी के विभिन्न अनुप्रयोगों के संदर्भ में, निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए:

नैनो अनुप्रयोग	क्षेत्र
1. गोल्ड नैनोशेल -	फोटोथर्मल थेरेपी द्वारा कैंसर उपचार
2. कार्बन नैनोट्यूब (CNTs) -	उच्च शक्ति वाले हल्के मिश्र धातुओं का निर्माण
3. नैनोफिल्ट्रेशन -	जल से छोटे विषाणु और बहु-संयोजक आयनों को हटाना
4. नैनोरोबोटिक्स -	परमाणु रिएक्टरों में विस्तृत नीय पदार्थ का प्रत्यक्ष खनन उपर्युक्त युग्मों में से कौन-सा/से सही सुमेलित है/हैं?

- (a) केवल 1, 2 और 3
- (b) केवल 1 और 4
- (c) केवल 2, 3 और 4
- (d) 1, 2, 3 और 4

65. भारत में नैनोसाइंस और नैनोटेक्नोलॉजी के विकास के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. भारत सरकार ने नैनो मिशन की शुरुआत की है, जिसका प्राथमिक उद्देश्य नैनोसाइंस के लिए अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देना और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को सुगम बनाना है।
2. नैनो मिशन के अंतर्गत, भारत ने नैनो-इलेक्ट्रॉनिक्स, नैनो-जैव प्रौद्योगिकी और नैनो-उपकरणों के विकास पर ध्यान केंद्रित किया है, जो देश के रणनीतिक क्षेत्रों के लिए महत्वपूर्ण हैं।
3. भारत में नैनो उत्पादकों को किसी भी प्रकार के नैनोमैट्रिशियल्स को व्यावसायिक रूप से लॉन्च करने से पहले एक अनिवार्य पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) से गुजरना आवश्यक है। उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 2
- (d) 1, 2 और 3

66. नैनोमैट्रिशियल्स के स्वास्थ्य और पर्यावरणीय प्रभावों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. नैनोकणों का छोटा आकार और उच्च प्रतिक्रियाशीलता उन्हें फेफड़ों के ऊतकों और संभवतः रक्त-मस्तिष्क बाधा को पार करने की अनुमति दे सकती है, जिससे स्वास्थ्य जोखिम उत्पन्न हो सकते हैं।
2. कछु नैनोकण जलीय पारिस्थितिकी प्रणालियों में प्रवेश कर सकते हैं और खाद्य श्रृंखला में जैव-संचयन कर सकते हैं, जिससे मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण पर दीर्घकालिक प्रभाव पड़ सकता है।
3. कार्बन नैनोट्यूब (CNTs) की सुई जैसी संरचना को फेफड़ों के भीतर एस्बेस्टस के समान प्रतिक्रियाओं को टिगर करने की क्षमता के कारण संभावित जोखिम के रूप में पहचाना गया है। उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

67. With reference to the social and ethical implications of nanotechnology, consider the following statements:

1. Nanomedicine may open new avenues for personalised treatment, but it may also increase treatment costs, raising concerns about social equity.
2. Technologies such as nano-sensors and nano-cameras may lead to mass surveillance and violation of citizens' privacy.
3. 'Grey Goo' is a hypothetical scenario describing the potential destruction of Earth's ecosystem due to uncontrolled self-replicating nanobots.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 2 only
- (d) 1, 2 and 3

68. With reference to the role of nanotechnology in energy production and storage, consider the following statements:

1. Nanomaterials are used to enhance solar cell efficiency by increasing light absorption and improving electron mobility.
2. Incorporating nanoparticles into electrodes of high-performance lithium-ion batteries can improve their charging speed and energy density.
3. For hydrogen storage, nanostructured materials such as carbon nanotubes and Metal-Organic Frameworks (MOFs) are used because their high surface area allows greater hydrogen absorption.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

69. With reference to techniques used for characterisation and manipulation of materials at the nanoscale, consider the following statements:

1. A Scanning Electron Microscope (SEM) uses electrons to provide highly detailed three-dimensional (3D) information about the surface topography and structure of a sample.
2. An Atomic Force Microscope (AFM) uses a sharp tip that physically interacts with the surface of a specimen to obtain nanoscale measurements.
3. Electron Beam Lithography (EBL) uses a focused beam of electrons to remove material and create circuits and devices at the nanoscale.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

67. नैनोटेक्नोलॉजी के सामाजिक और नैतिक निहितार्थों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. नैनो मेडिसिन व्यक्तिगत उपचार के नए रास्ते खोल सकती है, लेकिन इससे उपचार की लागत में वृद्धि हो सकती है, जिससे सामाजिक समानता को लेकर विंताएँ पैदा हो सकती हैं।
2. नैनो-सेंसर और नैनो-कैमरा जैसी प्रौद्योगिकियों का विकास नागरिकों की बड़े पैमाने पर निगरानी और उनकी निजता के हनन का कारण बन सकता है।
3. 'ग्रे गू' एक काल्पनिक परिवृश्य है, जो स्व-प्रतिकृति नैनोबोट्स की अनियंत्रित वृद्धि के कारण पृथ्वी के पारिस्थितिकी तंत्र को नष्ट करने की क्षमता का वर्णन करता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 2
- (d) 1, 2 और 3

68. ऊर्जा उत्पादन और भंडारण में नैनोटेक्नोलॉजी की भूमिका के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. नैनोमैटेरियल्स का उपयोग सौर सेल की दक्षता को बढ़ाने के लिए किया जाता है, क्योंकि वे प्रकाश अवशोषण को बढ़ाते हैं और इलेक्ट्रॉन गतिशीलता में सुधार करते हैं।
2. उच्च-प्रदर्शन वाली लिथियम-आयन बैटरीयों के इलेक्टोड में नैनोपार्टिकल्स का समावेश उनकी चार्जिंग गति और ऊर्जा धनत्व में सुधार कर सकता है।
3. हाइड्रोजन 1 मंडारण के लिए, कार्बन नैनोट्यूब और मेटल-ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क (MOFs) जैसे नैनो संरचित सामग्री का उपयोग किया जाता है क्योंकि वे उच्च सतह क्षेत्र के कारण अधिक हाइड्रोजन को अवशोषित कर सकते हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

69. नैनोस्केल पर पदार्थ की विशेषता और हेरफेर करने के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (SEM) एक ऐसी तकनीक है जो नमूने की सतह की टोपोग्राफी और संरचना के बारे में अत्यधिक विस्तृत त्रिविमीय (3D) जानकारी प्रदान करने के लिए इलेक्ट्रॉनों का उपयोग करती है।
2. एटोमिक फोर्स माइक्रोस्कोप (AFM) किसी वस्तु के नैनोस्केल माप प्राप्त करने के लिए भौतिक रूप से उसकी सतह के साथ संपर्क में आने वाली एक तेज या नुकीली नोक का उपयोग करता है।
3. इलेक्ट्रॉन बीम लिथोग्राफी (EBL) का उपयोग नैनोस्केल पर सर्किट और उपकरणों को बनाने के लिए किया जाता है, जिसमें सामग्री को हटाने के लिए एक केंद्रित इलेक्ट्रॉन बीम का उपयोग किया जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3



70. With reference to the classification of Artificial Intelligence (AI), consider the following statements:

1. Narrow AI, also known as Weak AI, is designed to perform a specific task and cannot exhibit human-like cognitive ability in any task.
2. Strong AI, also known as General AI, possesses human-like consciousness and self-awareness and is capable of performing any intellectual task.
3. Superintelligence is a hypothetical concept in which an AI system surpasses human intelligence in all domains, including creativity and social skills.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

71. With reference to applications of robotics, consider the following statements:

1. Surgical robots enhance a surgeon's precision and control, but they are fully autonomous and do not require human supervision.
2. Collaborative robots (**cobots**) are specifically designed with safety sensors to share workspace with human workers and prevent injury upon physical contact.
3. In space exploration, robots (**such as Mars rovers**) are used to perform tasks that are too risky or inaccessible for humans.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

72. With reference to socio-economic implications of potential unemployment due to robotics and automation, consider the following statements:

1. Automation mainly displaces low-skill and repetitive jobs, while jobs requiring creativity and problem-solving are minimally affected.
2. An economic model known as Universal Basic Income (**UBI**) has been proposed as a social safety net for people who may lose their livelihood due to technological unemployment.
3. To cope with technological change, upskilling and reskilling of the workforce is necessary so that human workers can collaborate with AI and robots.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

70. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) के वर्गीकरण के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. संकीर्ण AI, जिसे कमजोर AI भी कहा जाता है को एक विशिष्ट कार्य करने के लिए डिज़ाइन किया जाता है और यह किसी भी कार्य में मानव के समान संज्ञानात्मक क्षमता प्रदर्शित नहीं कर सकता।
2. मजबूत AI, जिसे सामान्य AI भी कहा जाता है, में मानव के समान चेतना और आत्म-जागरूकता होती है, तथा यह किसी भी बौद्धिक कार्य को करने में सक्षम होता है।
3. सुपर इंटेलिजेंस एक काल्पनिक अवधारणा है, जहाँ AI प्रणाली सभी क्षेत्रों में मानव बुद्धि को पार कर जाती है, जिसमें रचनात्मकता और सामाजिक कौशल शामिल है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

71. रोबोटिक्स के अनुप्रयोगों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. सर्जिकल रोबोट सर्जन की सटीकता और नियंत्रण को बढ़ाते हैं, लेकिन वे पूरी तरह से स्वायत्त होते हैं और उन्हें मानव पर्यवेक्षण की आवश्यकता नहीं होती है।
2. सहयोगी रोबोट (**Cobots**) को विशेष रूप से मानव कर्मचारियों के साथ उनके कार्यक्षेत्र को साझा करने और शारीरिक संपर्क में आने पर चोट से बचने के लिए सुरक्षा सेंसर के साथ डिज़ाइन किया जाता है।
3. अंतरिक्ष अन्वेषण में, रोबोट (**जैसे मंगल रोवर**) का उपयोग उन कार्यों को करने के लिए किया जाता है जो मानव जीवन के लिए बहुत जोखिम भरे या दुर्गम होते हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

72. रोबोटिक्स और ऑटोमेशन के कारण संभावित बेरोजगारी के सामाजिक-आर्थिक निहितार्थों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. ऑटोमेशन मुख्य रूप से कम कौशल और दोहराव वाले नौकरियों को विस्थापित करता है, जबकि रचनात्मकता और समस्यासमाधान की आवश्यकता वाली उच्च-कौशल वाली नौकरियों पर न्यूनतम प्रभाव पड़ता है।
2. एक आर्थिक मॉडल, जिसे यूनिवर्सल बेसिक इनकम (**UBI**) के रूप में जाना जाता है, को तकनीकी बेरोजगारी के कारण अपनी आजीविका खोने वाले लोगों के लिए एक सामाजिक सुरक्षा जाल के रूप में सुझाया गया है।
3. तकनीकी परिवर्तन से निपटने के लिए, कार्यबल के अपस्किलिंग और रीस्किलिंग की आवश्यकता है, जिससे मानव श्रमिक AI और रोबोट के साथ मिलकर कार्य कर सकें।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

73. With reference to various machine learning techniques, consider the following statements:

1. In supervised learning, a model is trained on a labelled dataset in which input data are tagged with corresponding outputs.
2. Unsupervised learning is used to discover hidden patterns or structures in a dataset, such as in customer segmentation.
3. Reinforcement learning is a process in which an AI agent is trained to act in an environment, learning through trial and error and guided by rewards.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

74. With reference to the increasing use of robotics in the manufacturing sector, consider the following statements:

1. Robots enhance precision and repeatability in manufacturing, reducing defects caused by human error.
2. Adoption of robotics, especially in developed countries, helps reduce manufacturing costs, maintaining competitiveness in international markets.
3. Combining robotics with 3D printing is revolutionising additive manufacturing by enabling rapid prototyping and production of complex parts.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

75. With reference to challenges associated with AI-based decision-making systems, consider the following statements:

1. The need for Explainable AI (**XAI**) arises when complex AI decisions are opaque, making it difficult to understand how the AI reached a particular conclusion.
2. If the data used to train an AI system lack adequate diversity, the system may display bias against minorities.
3. In case of an error or failure in an AI system, assigning legal responsibility can be challenging because AI decisions may not always reflect the programmer's intent.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

73. मशीन लर्निंग की विभिन्न तकनीकों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. पर्यावेक्षित शिक्षण में, मॉडल को लेबल किए गए डेटासेट पर प्रशिक्षित किया जाता है, जहाँ इनपुट डेटा को संबंधित आउटपुट के साथ टैग किया जाता है।
2. अप्रत्याशित शिक्षण का उपयोग डेटासेट में छिपे हुए पैटर्न या संरचनाओं को खोजने के लिए किया जाता है, जैसै कि ग्राहक विभाजन में।
3. प्रबलन शिक्षण एक ऐसी प्रक्रिया है जहाँ एक AI एजेंट को एक वातावरण में कार्य करने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है, और यह परीक्षण और त्रुटि के माध्यम से सीखता है और पुरस्कारों द्वारा निर्देशित होता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

74. विनिर्माण क्षेत्र में रोबोटिक्स के बढ़ते उपयोग के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. रोबोट का उपयोग विनिर्माण में सटीकता और पुनरावृत्ति को बढ़ाता है, जिससे मानव त्रुटियों के कारण होने वाले दोष कम होते हैं।
2. रोबोटिक्स को अपनाना, विशेष रूप से विकसित देशों में, विनिर्माण लागत को कम करने में मदद करता है, जिससे अंतर्राष्ट्रीय बाजार में इन देशों की प्रतिस्पर्धामुक्ता बढ़ी रहती है।
3. 3D प्रिंटिंग के साथ रोबोटिक्स का संयोजन, एडिटिव मैट्रियूफैक्चरिंग में क्रांतिकारी बदलाव ला रहा है, जिससे जटिल भागों का त्वरित प्रोटोटाइप और उत्पादन संभव हो रहा है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

75. AI-आधारित निर्णय लेने वाले प्रणालियों से जुड़ी चुनौतियों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. व्याख्यात्मकता AI (**XAI**) की आवश्यकता तब उत्पन्न होती है जब AI सिस्टम द्वारा लिए गए जटिल निर्णय अपारदर्शी होते हैं, जिससे यह समझना मुश्किल हो जाता है कि AI किसी विशेष निष्कर्ष पर कैसे पहुंचा।
2. यदि AI सिस्टम को प्रशिक्षित करने के लिए उपयोग किए गए डेटा में अपर्याप्त विविधता है, तो यह सिस्टम अल्पसंख्यकों के खिलाफ पूर्वाग्रह प्रदर्शित कर सकता है।
3. AI सिस्टम में त्रुटि या विफलता होने पर, कानूनी रूप से जिम्मेदारी तय करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है, क्योंकि AI के निर्णय हमेशा उसके प्रोग्रामर के द्वारा को नहीं दर्शाते हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

76. With reference to applications of robotics and AI in the agriculture sector, consider the following statements:

1. In precision agriculture, AI-enabled drones and robots are used only for monitoring crop health and not for tasks like weed control or irrigation.
2. Using robotics can reduce the use of chemical fertilizers and pesticides in agriculture because robots can deliver targeted treatment at the individual-plant level.
3. AI-based agricultural robots can analyse soil health and nutrient deficiencies using remote sensing data and machine-learning algorithms.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

77. With reference to India's three-stage nuclear power programme, consider the following statements:

1. The programme was conceptualised by Dr Homi Bhabha, keeping in mind India's limited uranium reserves and abundant thorium resources.
2. The first stage focuses on the development of Pressurised Heavy Water Reactors (**PHWRs**), which use natural uranium fuel and heavy water moderator.
3. In the second stage, the deployment of Advanced Heavy Water Reactors (**AHWRs**) has been envisaged, which will generate electricity using a mixture of thorium and uranium-233.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 1 and 2 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

78. With reference to non-energy applications of nuclear energy and related technologies, consider the following statements:

1. Bhabha Kavach, developed by the Bhabha Atomic Research Centre (**BARC**), is an indigenous bulletproof jacket that uses nano-based ceramic material.
2. A gamma chamber is used for sterilisation of medical devices and surgical instruments.
3. Nuclear isotopes are used in agriculture for sterilisation of pests and research on nutrient absorption in soil.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

76. कृषि क्षेत्र में रोबोटिक्स और AI के अनुप्रयोगों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. स्टीक कृषि में, AI-सक्षम ड्रोन और रोबोट का उपयोग केवल फसल के स्वास्थ्य की निगरानी के लिए किया जाता है, न कि खरपतवार नियंत्रण या सिंचाई जैसे कार्यों के लिए।
 2. रोबोटिक्स का उपयोग करके, कृषि में रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों का उपयोग कम किया जा सकता है, क्योंकि रोबोट व्यक्तिगत पौधों के स्तर पर लक्षित प्रदान कर सकते हैं।
 3. AI आधारित कृषि रोबोट मिट्टी के स्वास्थ्य और पोषक तत्वों की कमी का विश्लेषण करने के लिए रिमोट सेंसिंग डेटा और मशीन लर्निंग एल्गोरिदम का उपयोग कर सकते हैं।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

77. भारत के 'त्रि-चरणीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम' के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. कार्यक्रम की कल्पना डॉ. होमी भाभा द्वारा भारत के सीमित यूरेनियम भंडार और प्रचुर थोरियम संसाधनों को ध्यान में रखकर की गई थी।
 2. प्रथम चरण में, प्राकृतिक यूरेनियम ईंधन और भारी जल मॉडरेटर का उपयोग करने वाले दाबित भारी जल रिएक्टरों (**PHWRs**) के विकास पर ध्यान केंद्रित किया गया है।
 3. दूसरे चरण में, उन्नत भारी जल रिएक्टरों (**AHWRs**) को स्थापित करने की परिकल्पना की गई है, जो थोरियम और यूरेनियम-233 के मिश्रण का उपयोग करके बिजली उत्पन्न करेंगे।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 1 और 2
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

78. परमाणु ऊर्जा और संबंधित प्रौद्योगिकियों के गैर-ऊर्जा अनुप्रयोगों (Non-energy Applications) के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. भार्या एटॉमिक रिसर्च सेंटर (**BARC**) द्वारा विकसित भार्याकवच एक स्वदेशी बुलेटप्रूफ जैकेट है, जिसमें नैनो-आधारित सिरेमिक सामग्री का उपयोग किया गया है।
 2. गामा चैम्बर का उपयोग चिकित्सा उपकरण और सर्जिकल उपकरणों के बंधाकरण के लिए किया जाता है।
 3. नाभिकीय आइसोटोप का उपयोग कृषि क्षेत्र में कीटों के बंधाकरण और मिट्टी के पोषक तत्वों के अवशोषण पर अनुसंधान के लिए किया जाता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

79. With reference to radiation effects and issues related to radioactive waste management, consider the following statements:

1. High-level radioactive waste is processed for deep geological disposal, considering the long period required for its decay.
2. Sievert is the unit used to measure radiation dose, which indicates the biological effect of radiation on human tissue.
3. For managing radioactive waste, India follows a closed fuel-cycle policy, in which spent fuel is reprocessed.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

80. With reference to key institutions involved in nuclear energy development and regulation in India, consider the following pairs:

Institution	Primary Role
1. Department of Atomic Energy	Administration of all policies and projects related to nuclear energy and research
2. Nuclear Power Corporation of India Limited	Design, construction, operation, and maintenance of nuclear power plants
3. Atomic Energy Regulatory Board	Ensuring radiation safety and regulatory oversight in nuclear energy installations
4. Uranium Corporation of India Limited	Uranium mining and processing in India

Which of the above pairs is/are correctly matched?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 2, 3 and 4 only
- (c) 1, 3 and 4 only
- (d) 1, 2, 3 and 4

81. In the context of nuclear and radiological disasters, consider the following statements:

1. A Radiological Dispersion Device (**RDD**), also known as a dirty bomb, creates a destructive explosion similar to a nuclear bomb, but its primary threat is dispersing radioactive dust.
2. Failure of the cooling system in a nuclear power plant can lead to overheating and meltdown of the nuclear reactor fuel.
3. In the event of a nuclear disaster, potassium iodide tablets may be administered to citizens to prevent the absorption of harmful radionuclides such as Iodine-131.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

79. विकिरण के प्रभाव और रेडियोधर्मी अपशिष्ट प्रबंधन से जुड़े मुद्दों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. उच्च स्तरीय रेडियोधर्मी अपशिष्ट को उनके क्षय के लिए आवश्यक लंबे समय को ध्यान में रखते हुए, भूर्भूय भंडार में गहरे दफनाने के लिए संसाधित किया जाता है।
 2. विकिरण खुराक को मापने के लिए उपयोग की जाने वाली इकाई सीवर्ट है, जो मानव ऊतकों पर विकिरण के जैविक प्रभाव को दर्शाती है।
 3. रेडियोधर्मी अपशिष्टों के प्रबंधन के लिए भारत एक बंद ईंधन चक्र नीति का पालन करता है, जिसमें खर्च किए गए ईंधन को पुनर्साधित किया जाता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

80. भारत में परमाणु ऊर्जा विकास और विनियमन में शामिल प्रमुख संस्थाओं के संदर्भ में, निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए:

संस्था

1. परमाणु ऊर्जा विभाग परमाणु ऊर्जा और अनुसंधान से संबंधित सभी नीतियों और परियोजनाओं का संचालन।
2. भारतीय नाभिकीय विद्वत निगम लिमिटेड परमाणु ऊर्जा संयंत्रों की डिजाइनिंग, निर्माण, संचालन और रखरखाव।
3. परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड परमाणु ऊर्जा प्रतिष्ठानों में विकिरण सुरक्षा और नियामक निरीक्षण सुनिश्चित करना।
4. यूरोनियम कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड भारत में यूरोनियम खनन और प्रसंस्करण का कार्य।

उपर्युक्त युग्मों में से कौन-सा/से सही सुमेलित है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 2, 3 और 4
- (c) केवल 1, 3 और 4
- (d) 1, 2, 3 और 4

81. परमाणु और रेडियोलॉजिकल आपदाओं के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. रेडियोलॉजिकल डिस्पर्शन डिवाइस (**RDD**), जिसे डर्टी बम के रूप में भी जाना जाता है, एक परमाणु बम के समान विनाशकारी विस्फोट पैदा करता है, लेकिन इसका प्राथमिक खतरा रेडियोधर्मी धूल फैलाना है।
2. किसी परमाणु ऊर्जा संयंत्र में शीतलन प्रणाली की विफलता, परमाणु रिएक्टर में ईंधन के अत्यधिक गर्म होने और पिघलने (**मेल्टडाउन**) की संभावना को जन्म दे सकती है।
3. किसी परमाणु आपदा की स्थिति में, आयोडीन-131 जैसे हानिकारक रेडियोन्यूक्लिइड के अवशोषण को रोकने के लिए नागरिकों को पोटेशियल आयोडाइड की गोलियाँ दी जा सकती हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

82. In the context of India's Civil Liability for Nuclear Damage Act (CLNDA), 2010, and international cooperation, consider the following statements:

1. CLNDA, 2010 provides for absolute and exclusive liability of the operator for nuclear damage in India, even if the accident is caused by a natural disaster.
2. The Act limits the operator's liability to a specific monetary amount, and if damage exceeds that limit, the additional amount is paid by the Central Government.
3. As a member of the International Atomic Energy Agency (IAEA), India is committed to promoting the peaceful use of nuclear material and ensuring safety standards.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

83. In the context of various applications of biotechnology, consider the following statements:

1. Gene therapy involves inserting genetic material into human cells to treat a disease, but it is relevant only for acquired diseases and not for congenital disorders.
2. Bioremediation is a process in which biological agents (such as microorganisms) are used to convert environmental pollutants into non-toxic forms.
3. Monoclonal antibodies are produced using hybridoma technology and are primarily used in targeted cancer therapy.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

84. Regarding CRISPR-Cas9 technology, a gene-editing tool, consider the following statements:

1. The CRISPR-Cas9 system evolved naturally in bacteria as a defense mechanism against viral infections.
2. In this technology, guide RNA (gRNA) is used to precisely recognize the target DNA sequence, after which the Cas9 enzyme cuts the DNA at that location.
3. CRISPR-Cas9 can be used only for editing somatic cells and is not suitable for editing germline cells.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 only
- (c) 1 and 2 only
- (d) 1, 2 and 3

82. भारत के नागरिक दायित्व के लिए परमाणु क्षति अधिनियम (CLNDA), 2010 और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. CLNDA, 2010 भारत में परमाणु क्षति के लिए संचालक की पूर्ण और एकमात्र देयता का प्रावधान करता है, भले ही दुर्घटना का कारण कोई प्राकृतिक आपदा हो।
 2. यह अधिनियम क्षति के लिए संचालक की देयता को एक विशिष्ट मौद्रिक सीमा तक सीमित करता है, और यदि क्षति उस सीमा से अधिक हो जाती है, तो अतिरिक्त राशि का भुगतान केंद्र सरकार द्वारा किया जाता है।
 3. भारत अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) के सदस्य के रूप में परमाणु सामग्री के शौकैर्पण उपयोग को बढ़ावा देने और सुरक्षा मानकों को सुनिश्चित करने के लिए प्रतिबद्ध है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

83. जैव प्रौद्योगिकी के विभिन्न अनुप्रयोगों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जीन थेरेपी का उपयोग किसी रोग के उपचार के लिए आनुवंशिक सामग्री को मानव कोशिकाओं में डालने के लिए किया जाता है, लेकिन यह केवल अर्जित रोगों के उपचार के लिए प्रासंगिक है, जन्मजात रोगों के लिए नहीं।
 2. बायोरेमिडिएशन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा जैविक एजेंटों (जैसे सूक्ष्मजीवों) का उपयोग पर्यावरणीय प्रदूषकों को गैर-विषाक्त रूपों में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है।
 3. मोनोक्लोनल एंटीबॉडी का उत्पादन हाइब्रिडोमा तकनीक के माध्यम से किया जाता है, और इसका उपयोग मुख्य रूप से कैंसर के लक्षित उपचार में किया जाता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

84. CRISPR-Cas9 तकनीक, जो जीन संपादन का एक उपकरण है, के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. CRISPR-Cas9 सिस्टम प्राकृतिक रूप से जीवाणुओं में उनके वायरल संक्रमण के विरुद्ध रक्षा तंत्र के रूप में विकसित हुआ है।
 2. इस तकनीक में, गाइड RNA (gRNA) का उपयोग लक्ष्य DNA अनुक्रम को सटीक रूप से पहचानने के लिए किया जाता है, जिसके बाद Cas9 एंजाइम उस स्थान पर DNA को काटता है।
 3. CRISPR-Cas9 का उपयोग केवल सोमैटिक कोशिकाओं के संपादन तक सीमित है, और यह जनन-रेखा कोशिकाओं के संपादन के लिए उपयुक्त नहीं है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2
 - (c) केवल 1 और 2
 - (d) 1, 2 और 3

85. In the context of the role of bioinformatics, consider the following statements:

1. Bioinformatics is used only to verify the accuracy of DNA sequencing and does not involve the storage or analysis of large biological datasets.
2. It plays an important role in drug design and development by enabling the identification of drug targets and virtual screening.
3. Through bioinformatics, researchers can map evolutionary relationships between species, known as phylogenetics.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
 (b) 3 only
 (c) 2 and 3 only
 (d) 1, 2 and 3

86. In the context of biopiracy and intellectual property rights, consider the following statements:

1. Biopiracy refers to multinational companies commercially exploiting a country's biological resources without proper compensation, particularly by using the traditional knowledge of indigenous communities.
2. The Convention on Biological Diversity (CBD) mandates the principle of access and benefit-sharing for the use of biological resources, aimed at preventing biopiracy.
3. In India, the Patents Act, 1970 allows patenting inventions that are merely new uses or new forms of known substances, provided they do not enhance efficacy.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
 (b) 3 only
 (c) 2 and 3 only
 (d) 1, 2 and 3

87. In the context of major biotechnology projects in India, consider the following pairs:

Project	Primary Objective
1. Genome India Project (GIP)	To create a reference genome sequence representing diverse ethnic groups of the Indian population.
2. Biotechnology Industry Research Assistance Council (BIRAC)	To provide a public-private partnership platform promoting biotech innovation and entrepreneurship.
3. Biological Diversity Act, 2002	To regulate and control the use of genetically modified organisms.

Which of the above pairs is/are correctly matched?

- (a) 1 and 2 only
 (b) 3 only
 (c) 2 and 3
 (d) 1, 2 and 3

85. जैव-सूचना विज्ञान की भूमिका के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. जैव-सूचना विज्ञान केवल डीएनए अनुक्रमण की स्टीकता को सत्यापित करने के लिए उपयोग किया जाता है और इसमें बड़े जैविक डेटासेट का भंडारण या विश्लेषण शामिल नहीं है।
 2. यह औषध डिजाइन और विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जिससे दवा लक्ष्य (**Drug Targets**) की पहचान और आभासी स्क्रीनिंग संभव हो पाती है।
 3. जैव-सूचना विज्ञान के माध्यम से, शोधकर्ता विभिन्न प्रजातियों के बीच विकासवादी संबंध का मानचित्रण कर सकते हैं, जिसे फाइलोजेनेटिक्स कहा जाता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 (b) केवल 3
 (c) केवल 2 और 3
 (d) 1, 2 और 3

86. बायोपाइरेसी और बौद्धिक संपदा अधिकार से जुड़े मुद्दों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. बायोपाइरेसी से तात्पर्य बहुराषीय कंपनियों द्वारा किसी देश के जैविक संसाधनों का उपयोग बिना उचित मुआवजा दिए, विशेष रूप से स्वदेशी समुदायों के पारंपरिक ज्ञान का उपयोग करके, वाणिज्यिक लाभ कमाना है।
 2. जैविक विविधता कन्वेंशन (**CBD**) जैविक संसाधनों के उपयोग के लिए पहुँच और लाभ साझाकरण के सिद्धांत को अनिवार्य करता है, जिसका उद्देश्य बायोपाइरेसी को रोकना है।
 3. भारत में, पेटेंट अधिनियम, 1970 ऐसे आविष्कारों को पेटेंट करने की अनुमति देता है जो किसी ज्ञात पदार्थ के केवल नए उपयोग या नए रूप हैं, बशर्ते वे दक्षता में सुधार न करें।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 (b) केवल 3
 (c) केवल 2 और 3
 (d) 1, 2 और 3

87. भारत में चल रही प्रमुख जैव प्रौद्योगिकी परियोजनाओं के संदर्भ में, निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए:

- | परियोजना | प्राथमिक उद्देश्य |
|--|---|
| 1. जिनोम इंडिया प्रोजेक्ट (GIP) | विभिन्न जातियों के भारतीय आबादी का एक संदर्भ जिनोम अनुक्रम बनाना। |
| 2. बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टेंस कार्डिसिल (BIRAC) | जैव प्रौद्योगिकी नवाचारों और उद्यमिता को पोषित करने के लिए सार्वजनिक-निजी भागीदारी मंच प्रदान करना। |
| 3. जैव विविधता अधिनियम, 2002 | आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों के उपयोग को विनियमित करना और उनका नियंत्रण करना। |
- उपर्युक्त युग्मों में से कौन-सा/से सही समेलित है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 (b) केवल 3
 (c) केवल 2 और 3
 (d) 1, 2 और 3

88. Regarding cloning and associated ethical dimensions in biotechnology, consider the following statements:

1. Therapeutic cloning aims to obtain stem cells for treating human diseases and does not involve the creation of human embryos.
2. In most countries, reproductive cloning (**creating a full human replica**) is prohibited due to ethical and safety concerns.
3. The most common method of cloning is Somatic Cell Nuclear Transfer (**SCNT**), which was used to clone Dolly the sheep.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

89. Regarding transgenic crops and biosafety concerns, consider the following statements:

1. Bt cotton is a transgenic crop that expresses a gene derived from a soil bacterium, giving it inherent resistance to pests.
2. In India, the Genetic Engineering Appraisal Committee (**GEAC**) is the apex regulatory body for commercial release of transgenic crops.
3. One major biosafety concern with transgenic crops is the possibility of gene transfer to wild relatives, potentially leading to "**superweeds**."

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

90. In the context of stem cell technology and their classification, consider the following statements:

1. Pluripotent stem cells — such as embryonic stem cells (**ESCs**) — can become any type of cell in the body, but cannot develop into a complete organism.
2. Induced pluripotent stem cells (**iPSCs**) are created by genetically reprogramming adult somatic cells and avoid many ethical issues associated with ESCs.
3. Stem cell therapy is mainly limited to treating cancers and cannot be used for neurodegenerative disorders.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 2 only
- (d) 1, 2 and 3

88. जैव प्रौद्योगिकी में क्लोनिंग और संबंधित नैतिक आयामों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. चिकित्सीय क्लोनिंग का उद्देश्य मानव रोगों के उपचार के लिए स्टेम सेल प्राप्त करना है, और यह मानव भूणों के निर्माण का शामिल नहीं करता है।
 2. अधिकांश देशों में, प्रजनन क्लोनिंग (**एक संपूर्ण मानव प्रतिरूप बनाना**) को नैतिक और सुरक्षा कारणों से प्रतिबंधित कर दिया गया है।
 3. क्लोनिंग की सबसे आम विधि सोमैटिक सेल न्यूक्लियर टांसफर (**SCNT**) है, जिसका उपयोग पहली बार डॉली भेड़ की क्लोन करने के लिए किया गया था।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

89. टांसजेनिक फसलों और जैव सुरक्षा से जुड़े मुद्दों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. BT कॉटन एक टांसजेनिक फसल है जो मिट्टी के जीवाणु से प्राप्त जीन को व्यक्त करती है, जिससे फसल कॉटों के प्रति आंतरिक प्रतिरोध प्राप्त करती है।
 2. टांसजेनिक फसलों के व्यावसायिक रिलीज को विनियमित करने के लिए भारत में आनुवंशिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (**GEAC**) सर्वोच्च नियामक निकाय है।
 3. टांसजेनिक फसलों की खेती से जुड़ी एक प्रमुख जैव सुरक्षा चिंता यह है कि उनके जंगली (**wild**) या प्राकृतिक रूप से पाई जाने वाली सम्बद्ध प्रजातियों में स्थानांतरित हो सकते हैं।, जिससे सुपरवीड़िस का निर्माण हो सकता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

90. स्टेम सेल प्रौद्योगिकी और उनके वर्गीकरण के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. बहु-शक्तिशाली स्टेम कोशिकाएँ — जैसे भूणीय स्टेम कोशिकाएँ (**ESCs**) — शरीर में किसी भी प्रकार की कोशिका बनने की क्षमता रखती हैं, लेकिन वे स्वयं पूर्ण जीव (**पूरी संरचना**) नहीं बना सकतीं।
 2. प्रेरित बहुशक्तिशाली स्टेम कोशिकाएँ (**iPSCs**) वयस्क दैहिक कोशिकाओं को आनुवंशिक रूप से पुनः प्रोग्रामिंग करके बनाई जाती हैं, और ESCs के उपयोग से जुड़ कई नैतिक मुद्दों से बचती हैं।
 3. स्टेम सेल थेरेपी का उपयोग मुख्य रूप से कैंसर जैसे रोगों के उपचार तक सीमित है, और इसका उपयोग न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों के लिए नहीं किया जा सकता।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 2
 - (d) 1, 2 और 3

91. Regarding plant variety protection (PPV) in biotechnology and IPR, consider the following statements:

1. Plant Breeders' Rights grant exclusive rights to individuals engaged in plant breeding for the commercialization of their newly developed varieties.
2. India's Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Act, 2001 (PPV&FR Act) recognizes farmers' traditional rights to save, use and exchange seeds.
3. The PPV&FR Act, 2001 was enacted to fulfil India's obligations under the WTO's TRIPS Agreement.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

92. In the context of the role of biotechnology in biofuel production, consider the following statements:

1. Second-generation biofuels are produced only from food crops such as maize and sugarcane.
2. Biotechnology is used to produce advanced enzymes that help break cellulose from non-food biomass into fermentable sugars.
3. Algae-based biofuel research is promising because algal biomass can yield more oil per unit area compared to traditional land-based crops.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
- (b) 3 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

93. In the context of Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) and related applications, consider the following statements:

1. OTEC systems essentially use the temperature difference between warm surface water and cold deep-sea water to generate electricity.
2. In an open-cycle OTEC plant, vaporized seawater is used to produce electricity, and desalinated water is obtained as a by-product.
3. The application of OTEC is limited to regions near the equator, where a temperature difference of **20°C** or more between surface and deep water exists throughout the year.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 2 only
- (d) 1, 2 and 3

91. जैव प्रौद्योगिकी और IPR में पादप किस्मों के संरक्षण (PPV) के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. प्लांट ब्रीडर्स राइट्स पादप प्रजनन में लगे व्यक्तियों को अपनी नई विकसित किस्मों के व्यावसायीकरण पर विशेष अधिकार प्रदान करते हैं।
 2. भारत ने पादप किस्मों और कृषक अधिकार संरक्षण अधिनियम, 2001 (PPV&FR Act) के माध्यम से किसानों को बीज बचाने, उपयोग करने और विनियम करने के उनके पारंपरिक अधिकारों को मान्यता दी है।
 3. PPV&FR अधिनियम, 2001, विश्व व्यापार संगठन (WTO) के ट्रिप्स समझौते (TRIPS Agreement) के तहत भारत के दायित्वों को पारा करने के लिए पारित किया गया था। उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

92. जैव ईंधन के उत्पादन में जैव प्रौद्योगिकी की भूमिका के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. द्वितीय पीढ़ी के जैव ईंधन का उत्पादन केवल खाद्य फसलों से किया जाता है, जैसे कि मक्का और गन्ना।
 2. जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग उन्नत एंजाइमों के उत्पादन में किया जाता है, जो अखाद्य बायोमास से सेलूलोज को किण्वन योग्य शर्करा में तोड़ने की प्रक्रिया को सुगम बनाते हैं।
 3. शैवाल आधारित जैव ईंधन अनुसंधान आशाजनक है क्योंकि शैवाल बायोमास प्रति इकाई क्षेत्र में पारंपरिक भूमि-आधारित फसलों की तुलना में अधिक तेल का उत्पादन कर सकता है। उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

93. महासागर तापीय ऊर्जा रूपांतरण (OTEC) और संबंधित अनुप्रयोगों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. OTEC प्रणालियाँ अनिवार्य रूप से महासागर की सतह के गर्म पानी और गहरे समुद्र के ठंडे पानी के बीच तापमान के अंतर का उपयोग करके बिजली उत्पन्न करती हैं।
 2. एक ओपन-साइक्ल, OTEC संयंत्र में, वाष्णीकृत समुद्री जल का उपयोग बिजली उत्पन्न करने के लिए किया जाता है, जिसके सह-उत्पाद के रूप में विसलवणित जल प्राप्त होता है।
 3. OTEC का अनुप्रयोग भूमध्य रेखा के पास के क्षेत्रों तक ही सीमित है, जहाँ वर्ष भर समुद्री सतह और गहराई के बीच तापमान का अंतर **20°C** या उससे अधिक होता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 2
 - (d) 1, 2 और 3

94. In the context of non-conventional energy sources and the concept of green buildings, consider the following statements:

1. The production potential of tidal energy entirely depends on the spring tides that occur during full and new moon phases.
2. Geothermal energy is traditionally considered a clean source, but it may sometimes release hydrogen sulfide and other greenhouse gases from within the Earth.
3. A green building design aims only to maximize the use of solar energy, and does not include water efficiency or the environmental impact of building materials.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
 (b) 2 only
 (c) 1 and 3 only
 (d) 1, 2 and 3

95. In the context of recent technology policy documents, consider the following pairs:

Document/Policy	Primary Focus
1. National Biotechnology Development Strategy 2015–20	- Creating a knowledge-based industry for biotechnology applications in health, food, energy, and environment.
2. Technology Vision Document 2035	- Linking technology with citizens' lives to ensure access to healthcare, education, and livelihood for all citizens.
3. Policy on Synthetic Biology	- Regulating the ethical and legal implications of artificial intelligence (AI).

Which of the above pairs is/are correctly matched?

- (a) 1 only
 (b) 2 and 3
 (c) 1 and 2 only
 (d) 1, 2 and 3

96. In the context of the National Intellectual Property Rights (IPR) Policy, 2016, consider the following statements:

1. The policy is based on the vision of "**Creative India, Innovative India**" and focuses on promoting creation, commercialization, and enforcement of IPR.
2. The policy supports the creation of a single regulatory body for IPR, whereas currently IPR administration is under the Ministry of Finance.
3. The policy aims to align India's IPR framework with the WTO's TRIPS Agreement and provides a roadmap for strengthening India's IPR ecosystem.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 and 2 only
 (b) 3 only
 (c) 1 and 3 only
 (d) 1, 2 and 3

94. गैर-पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों और ग्रीन बिल्डिंग अवधारणा के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. ज्वारीय ऊर्जा की उत्पादन क्षमता पूरी तरह से पूर्णिमा और अमावस्या की अवधि के दौरान उत्पन्न होने वाले स्प्रिंग ज्वार पर निर्भर करती है।
 2. भूतापीय ऊर्जा को पारंपरिक रूप से एक स्वच्छ स्रोत माना जाता है, लेकिन यह कभी-कभी पृथ्वी के भीतर से हाइड्रोजन सल्फाइड और अन्य ग्रीनहाउस गैसों को छोड़ सकती है।
 3. एक ग्रीन बिल्डिंग डिजाइन का लक्ष्य केवल सौर ऊर्जा के उपयोग को अधिकतम करना है, और इसमें जल दक्षता या भवन निर्माण सामग्री के पर्यावरणीय प्रभाव को शामिल नहीं किया जाता है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 (b) केवल 2
 (c) केवल 1 और 3
 (d) 1, 2 और 3

95. हाल के प्रौद्योगिकी नीति दस्तावेजों के संदर्भ में, निम्नलिखित युगमों पर विचार कीजिए:

दस्तावेज़/नीति

- | प्राथमिक फोकस | |
|--|---|
| 1. नेशनल बायोटेक्नोलॉजी डेवलपमेंट स्ट्रेटेजी 2015-2020 | - स्वास्थ्य, भोजन, ऊर्जा और पर्यावरण के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों के लिए एक ज्ञान-आधारित उद्योग बनाना। |
| 2. टेक्नोलॉजी विजन डॉक्यूमेंट 2035 | - सभी नागरिकों के लिए स्वास्थ्य, शिक्षा और आजीविका की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए प्रौद्योगिकी को नागरिकों के जीवन से जोड़ना। |
| 3. पॉलिसी ऑन सिंथेटिक बायोलॉजी | - कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) के नैतिक और कानूनी निहितार्थों को विनियमित करना। |
- उपर्युक्त युगमों में से कौन-सा/से सही सुमेलित है/हैं?
- (a) केवल 1
 (b) केवल 2 और 3
 (c) केवल 1 और 2
 (d) 1, 2 और 3

96. राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा अधिकार नीति, 2016 और संबंधित मुद्दों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. यह नीति रचनात्मक भारत, अभिनव भारत के दृष्टिकोण पर आधारित है और IPR के निर्माण, व्यावसायीकरण और प्रवर्तन को बढ़ावा देने पर केंद्रित है।
 2. यह नीति IPR के लिए एकल नियामक निकाय के निर्माण का समर्थन करती है, जबकि वर्तमान में IPR प्रशासन को वित्त मंत्रालय के अधीन रखा गया है।
 3. इस नीति का उद्देश्य भारत की IPR व्यवस्था को विश्व व्यापार संगठन (WTO) के ट्रिप्स समझौते के अनुरूप बनाना है, और यह IPR के क्षेत्र में भारत की स्थिति को मजबूत करने के लिए एक रूपरेखा प्रदान करती है।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1 और 2
 (b) केवल 3
 (c) केवल 1 और 3
 (d) 1, 2 और 3

97. In the context of ancient and medieval Indian scientists and their contributions, consider the following pairs:

Scholar	Major Contribution
1 Aryabhata	Accurate estimation of Earth's circumference and conceptual use of zero in algebra.
2 Nagarjuna	Work in the field of alchemy, especially related to mercury and its compounds.
3 Bhaskaracharya	Author of Siddhanta Shiromani, comprising four sections on algebra, arithmetic, and astronomy.

Which of the above pairs is/are correctly matched?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

98. In the context of modern Indian scientists and their contributions, consider the following statements:

1. Dr. Vikram Sarabhai is regarded as the father of India's space programme and played a key role in establishing the Homi Bhabha National Institute.
2. Dr. M.S. Swaminathan is known as the father of India's Green Revolution for his contribution to the development of high-yielding varieties (HYVs).
3. Professor C.V. Raman conducted pioneering work on the scattering of light, known as the Raman Effect, for which he received the Nobel Prize.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

99. In the context of the Law Commission's report on human DNA profiling and related contemporary issues, consider the following statements:

1. The Law Commission has recommended establishing a national data bank to regulate DNA profiling, maintaining DNA records of suspects and missing persons in criminal cases.
2. DNA profiling involves sequencing an individual's entire genome to ensure a **100%** match with samples from the crime scene.
3. DNA profiling raises ethical concerns regarding privacy violations and potential misuse of genetic data.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

97. प्राचीन और मध्यकालीन भारत के वैज्ञानिकों और उनके योगदानों के संदर्भ में, निम्नलिखित युगमों पर विचार कीजिए:

वैज्ञानिकव्यक्ति	प्रमुख योगदान
1. आर्यभट्ट	पृथ्वी की परिधि का सटीक अनुमान लगाना और बीजगणित में शून्य का अवधारणात्मक उपयोग।
2. नागर्जुन	रसायन विज्ञान (Alchemy) के क्षेत्र में कार्य, विशेष रूप से पारा और उसके यौगिकों पर।
3. भास्कराचार्य	सिद्धांत शिरोमणि ग्रंथ लिखना, जिसमें बीजगणित, अंकगणित, और खगोल विज्ञान के चार खंड शामिल हैं।

उपर्युक्त युगमों में से कौन-सा/से सही सुमेलित है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

98. आधुनिक भारत के वैज्ञानिकों और उनके योगदानों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. डॉ. विक्रम साराभाई को भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम का जनक माना जाता है और उन्होंने होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान की स्थापना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी।
 2. डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन को 'भारत में हरित क्रांति का जनक' माना जाता है, जिन्होंने उच्च उपज वाली किस्मों (HYVs) के विकास में योगदान दिया।
 3. प्रोफेसर सी.वी. रमन ने प्रकाश के प्रकीर्णन के क्षेत्र में मौलिक कार्य किया, जिसे अब 'रमन प्रभाव' के नाम से जाना जाता है, जिसके लिए उन्हें नोबेल पुरस्कार मिला।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

99. मानव डीएनए प्रोफाइलिंग पर विधि आयोग की रिपोर्ट और संबंधित समसामयिक मुद्दों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. विधि आयोग ने डीएनए प्रोफाइलिंग को विनियमित करने के लिए एक राष्ट्रीय डेटा बैंक की स्थापना की सिफारिश की है, जिसमें आपराधिक मामलों में संदिग्धों और गुमशुदा व्यक्तियों के डीएनए रिकॉर्ड रखे जाएँगे।
 2. डीएनए प्रोफाइलिंग की प्रक्रिया में, किसी व्यक्ति की संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण किया जाता है, ताकि अपराध स्थल के नमूनों के साथ शत-प्रतिशत मिलान सुनिश्चित किया जा सके।
 3. डीएनए प्रोफाइलिंग से निजता के उल्लंघन और आनुवंशिक डेटा के संभावित दुरुपयोग के बारे में नैतिक वित्ताएँ उत्पन्न होती हैं।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 - (b) केवल 2 और 3
 - (c) केवल 1 और 3
 - (d) 1, 2 और 3



100. In the context of fuel cells and applied sciences, consider the following statements:

1. Fuel cells are similar to galvanic cells that convert chemical energy directly into electrical energy, but unlike conventional batteries, they require a continuous supply of fuel to operate.
2. Fuel cells produce only heat and water as by-products, making them a zero-emission energy source compared to fossil-fuel-based engines.
3. Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells (**PEMFCs**), which are light and compact, are often used in transportation applications.

Which of the above statements is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3 only
- (c) 1 and 3 only
- (d) 1, 2 and 3

100. ईंधन कोशिकाओं और अनुप्रयुक्त विज्ञान के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. ईंधन कोशिकाएँ (**Fuel Cells**) गैल्वेनिक सेल के समान होती हैं जो रासायनिक ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करती हैं, लेकिन पारंपरिक बैटरियों के विपरीत, उन्हें कार्य करने के लिए निरंतर ईंधन की आपूर्ति की आवश्यकता होती है।
2. ईंधन कोशिकाओं में उप-उत्पाद के रूप में केवल ऊष्मा और जल का उत्पादन होता है, जिससे वे जीवाशम ईंधन पर आधारित इंजनों की तूलना में शून्य-उत्सर्जन ऊर्जा स्रोत बन जाते हैं।
3. पॉलीमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन ईंधन कोशिकाएँ (**PEMFCs**), जो हल्के और कॉम्पैक्ट होते हैं, का उपयोग अक्सर परिवहन (**Transportation**) अनुप्रयोगों में किया जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

